

UTILISATION DU RHONE

pour les Forces Motrices et l'Irrigation

THÈSE POUR LE DOCTORAT

Présentée et soutenue le vendredi 10 juin 1910, à 1 heure 1/2

PAR

Paul REINAUD

Président : M. GIDE, professeur.

Suffragants { MM. FERNAND FAURE, *professeur.*
SOUCHON, *professeur.*

PARIS-V'

V. GIARD & E. BRIÈRE

LIBRAIRES-ÉDITEURS

16, Rue Soufflot, et 12, Rue Toullier

1910

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT

La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs .

FACULTÉ DE DROIT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

UTILISATION DU RHONE

pour les Forces Motrices et l'Irrigation

THÈSE POUR LE DOCTORAT

Présentée et soutenue le vendredi 10 juin 1910, à 1 heure 1/2

PAR

Paul REINAUD



Président : M. GIDE, professeur.

Suffragants { MM. FERNAND FAURE, professeur.
SOUCHON, professeur.

PARIS-V°

V. GIARD & E. BRIÈRE

LIBRAIRES-ÉDITEURS

16, Rue Soufflot, et 12, Rue Toullier

1910



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UTILISATION DU RHONE

pour les Forces motrices et l'Irrigation

CHAPITRE PRÉLIMINAIRE

I

LE RHONE

En dehors de son rôle propre comme voie navigable, il est important d'analyser le régime d'un fleuve, d'étudier les régions qu'il traverse, pour se rendre compte des services qu'il pourrait rendre soit à l'agriculture, soit à l'industrie par l'aménagement de canaux d'irrigation ou par l'utilisation de ses forces motrices. En effet, son débit, sa pente, ses crues, l'état de sécheresse du pays qu'il parcourt sont autant de considérations de nature à rendre les travaux entrepris sur le fleuve ou ses rives d'un intérêt plus ou moins appréciable, d'une création plus ou moins facile.

Le Rhône dans son cours impétueux, *taureau*

Reinaud

furieux descendu des Alpes et qui court à la mer en mordant ses rives présente des aspects très variés. On peut distinguer dans ce fleuve trois parties : le Haut-Rhône qui va de sa source à Lyon, le Rhône Moyen situé entre Lyon et Arles, et le Bas-Rhône qui s'étend au dessous d'Arles jusqu'à la mer.

Il prend sa source au Saint-Gothard, cette énorme masse montagneuse considérée comme le noyau de l'Europe centrale, d'où partent dans des directions opposées le Rhin, le Tessin, l'Inn, etc. L'ensemble du glacier du Rhône offre une superficie de plus de 10.000 hectares ; aussi le Rhône apparaît-il, dès son origine, comme un torrent impétueux encaissé dans une étroite vallée sur les pentes de laquelle l'eau ruisselle de toutes parts. A chaque instant des affluents aussi violents que lui viennent grossir son cours. C'est avec une rapidité et une force effrayantes, que ses eaux souvent utilisées par des moulins ou usines courent entre les deux rangées de montagnes qui dominant la plaine du Valais : au sud les Alpes Pennines, au nord les Alpes Bernoises.

Il est évident que, dans tout le parcours du Haut-Rhône, il ne peut être question d'irriguer des terrains où l'on voit couler l'eau dans les moindres replis.

Après la traversée du Léman, le Rhône devient un véritable fleuve. Le lac lui sert, en effet, de régulateur et lui fait perdre son caractère torrentiel. « Lors

de la fonte des neiges, quand le Haut-Rhône, la Drance du Chablais et tous les autres affluents du lac lui versent en même temps jusqu'à 1.000 mètres cubes d'eau par seconde, le Léman détient au moins la moitié de ces eaux d'inondation pour les déverser ensuite graduellement dans le Rhône, quand ses tributaires seront rentrés dans leur lit. Grâce à cette égalisation du débit fluvial, les campagnes riveraines du Rhône Moyen sont comparativement protégées contre les crues soudaines » (1).

Mais voici que bientôt après sa sortie du lac le Rhône reçoit l'Arve *redoutable* dont le débit un peu inférieur en temps normal à son propre débit lui devient supérieur lors de la fonte des neiges (700 mètres cubes à la seconde contre 600 mètres cubes). Par suite le travail modérateur du lac est en partie détruit. Lorsqu'il arrive en France, le Rhône coule dans une étroite ouverture n'atteignant parfois pas 50 mètres de large ; il passe à Bellegarde et après une suite d'étranglements, il se précipite avec fureur dans cette bouche béante appelée la *Perte du Rhône*. Cette puissance, cette énergie hydraulique a de bonne heure suscité l'initiative des ingénieurs. Dès 1871 on a songé à utiliser ces forces énormes.

Une fois sorti du Jura, le fleuve s'étale sur de vastes

1. Elisée Reclus. *Géographie universelle. La France.*

étendues au milieu desquelles on voit apparaître des bancs de sable, des îlots verdoyants : c'est que le Rhône traverse un ancien lac comblé par ses alluvions. Mais bientôt, le voilà qui se resserre et franchit une série de cluses et de rapides qui se continuent jusqu'en aval de l'Ain. Dès lors jusqu'à Lyon le Rhône s'élargit, s'étend sur un ou plusieurs kilomètres en sinuosités de toutes sortes, au milieu desquelles se forment sans cesse des îlots modifiés tour à tour par la rapidité du courant. Même lorsque le fleuve arrive à Lyon, encaissé entre les quais de la ville qui sont relativement rapprochés, il n'est pas rare de voir se former au milieu du fleuve des bancs de sable et de gravier que de puissantes dragues s'efforcent de faire disparaître.

A partir de Lyon, depuis son confluent avec la Saône, le Rhône va continuer sa course jusqu'à la mer en suivant presque toujours la ligne droite. La Saône qu'il reçoit à sa sortie de Lyon semble continuer « ce tronc superbe auquel toutes les autres branches viennent aboutir comme les rameaux d'un chêne »⁽¹⁾, mais son débit légèrement inférieur à celui du Rhône n'a pas permis de la considérer comme le fleuve lui-même.

Après la Saône, le Rhône reçoit de nombreux

1. E. Reclus. *La France*.

affluents dont le débit en temps ordinaire est faible, mais qui deviennent terribles pendant les pluies et causent des ravages extraordinaires par la rapidité de leurs eaux. C'est d'abord l'Isère qui descend des hauts glaciers des Alpes. [Son débit monte de 60 mètres cubes à la seconde à plus de 1.000 mètres cubes, sa pente est de 11 centimètres par kilomètre.] Ensuite la Drôme, la Roubion, rivières dont le lit est presque à sec en été et qui sont, certains mois, de véritables *déluges*. Puis ce sont des rivières comme la Fontaine de Vaucluse dont les eaux, dans la partie supérieure de leur cours, ayant traversé des roches calcaires disparaissent sous le sol, pour aller ressortir au pied des collines en gros bouillonnements. Il y a là des forces motrices importantes qui ont été utilisées en partie, principalement par l'industrie du papier.

Sur la rive droite, le Rhône compte aussi nombre d'affluents, mais la proximité des monts du Vivarais et des Cévennes réduit ces rivières à un parcours limité. Cependant, ces petits cours d'eau, par la rapidité de leur pente, le peu de perméabilité des terrains, le déboisement de ces régions, occasionnent, à la saison des pluies, des crues extraordinaires, des inondations et vont quelquefois jusqu'à rouler une masse liquide comparable à celle du Mississipi.

Ainsi on peut citer l'Ardèche dont le débit s'élève

de 21 à 22 mètres au-dessus de l'étiage. Heureusement les crues des affluents de la rive droite ne coïncident pas en général avec celles des rivières de la rive gauche, ce qui laisse au fleuve une certaine régularité.

La Durance est le dernier des affluents importants venant des Alpes : son cours est de 380 kilomètres et sa pente est partout considérable. La Durance, comme la majorité des affluents alpestres, a un régime torrentiel, son lit est comparable à celui des fleuves espagnols, comme le Jucar, qu'en été, au milieu d'une vaste étendue de cailloux laissent couler un maigre filet d'eau, et, dans la saison des pluies roulent dans leur immense lit (quelquefois de plus de 2 kilomètres) des eaux tumultueuses et dévastatrices.

Les débits extrêmes de la Durance sont :

Pendant les grandes		
crues.....	9.240 m ³ à la seconde	} Rapport 1/171
A bas étiage....	54 m ³ à la seconde	

Dès le xvi^e siècle, on a songé à utiliser pour l'irrigation ces eaux improductives qui s'en allaient à la mer après avoir ravagé le pays. C'est dans ce but que fut construit au milieu du xvi^e siècle le canal de Craponne. D'après M. Hervé Mangon : « Les 18 millions de tonnes de limon qu'entraîne la rivière contiennent autant d'azote assimilable que 100.000 tonnes d'excellent guano et autant de carbone qu'en pourrait fournir par an une forêt de 49.000 hectares d'étendue. »

C'est à Fourque, petit village à une dizaine de kilomètres en aval de Tarascon, que le Rhône se divise en deux bras : à droite le Petit-Rhône, à gauche le Grand-Rhône. Le *Petit-Rhône*, qui n'emporte à la mer que 14 0/0 des eaux du fleuve, arrose d'abord quelques terres fertiles plantées de vignes, puis il arrive dans une région déserte couverte de marais. Le *Grand-Rhône* continue en quelque sorte la direction du fleuve d'amont, ce qui fait que la plus grande partie des eaux passe par ce bras ; il a une largeur qui varie de 400 à 900 mètres pour une longueur de 51 kilomètres.

Entre ces deux bras, se trouve l'île de la *Camargue* vaste plaine alluviale aujourd'hui plus insalubre et plus improductive encore qu'autrefois. En effet, depuis que de puissantes digues empêchent les débordements du Rhône, les terres imprégnées de sel ne sont plus lessivées par les eaux du fleuve, elles ne sont plus fécondées par de nouvelles alluvions et restent arides. D'autre part, dans les parties basses, l'eau qui ne se renouvelle jamais forme des marécages pestilentiels où le poisson même ne peut pas vivre.

D'après les calculs de M. Surell : « Le Rhône entraîne à la mer 21 millions de mètres cubes de limon soit à peu près la moitié du Pô, le tiers du Danube, le fleuve travailleur le plus actif du versant méditerranéen ».

néen (1). » Ces alluvions du Rhône pourraient être d'une grande utilité si nous savions en profiter comme tant d'autres peuples et particulièrement les Egyptiens.

Ainsi ces alluvions vont à la Méditerranée empiétant de plus en plus sur la mer. Depuis l'époque romaine, la grande bouche du Rhône s'est avancée de plus de deux fois sa distance au sud de la ville d'Arles. On peut évaluer à 200 ou 300 kilomètres carrés les terrains qui, depuis les Romains, ont été pris sur le territoire maritime.

Le Rhône déplace souvent ses branches et l'on compte de nombreux *Rhône morts* ainsi appelés parce que ce sont d'anciens lits du fleuve où les eaux ne passent plus.

En somme, nous voyons que c'est à juste titre qu'on a appelé le Rhône *le vrai fleuve français*. L'étendue de son bassin est de 98.885 kilomètres carrés ; sa longueur totale, de 812 kilomètres de sa source à la mer, n'est dépassée que par celle de la Loire ; mais par la quantité et la puissance des eaux qu'il charrie, il est de beaucoup le plus important des fleuves de France.

La Loire a 1.000 kilomètres de longueur et son bassin comprend plus du tiers de la France, mais

1. M. Surell. *Mémoire sur l'Amélioration des Bouches-du-Rhône*.

son débit est très inégal et varie au bec d'Allier de 30 mètres cubes à la seconde à 10.000 mètres cubes. Enfin elle n'a pas l'avantage de coïncider avec aucune des grandes voies de communication de l'Europe. Elle traverse le massif central, vrai centre de dispersion et des régions peu peuplées.

La Garonne n'a que 720 kilomètres de long, avec son bassin beaucoup moins considérable que celui de la Loire ; elle a, en moyenne, un beaucoup plus fort débit. Au printemps elle occasionne de véritables inondations lorsque la fonte des neiges coïncide avec de fortes pluies.

Enfin la Seine qui, selon Michelet est *le plus perfectible et le plus utilisable des fleuves français* coule, dans des terrains perméables ; elle est alimentée par des pluies douces. Néanmoins avec sa pente très peu considérable, lorsque tous ses affluents donnent en même temps, elle peut causer de grosses inondations comme celles de 1876 ou de 1910.

Le régime du Rhône est donc moins régulier que celui de la Seine, sans avoir les écarts de celui de la Loire. Il roule en été, même pendant les périodes de sécheresse, une quantité d'eau considérable, ce qui pourrait permettre l'irrigation des régions du Midi, avec l'utilisation de ses forces motrices.

II

CRITIQUE DE LA NAVIGATION

Si l'on veut utiliser les eaux du Rhône pour l'irrigation et les forces motrices, n'est-on pas amené par cela même à sacrifier les intérêts de la navigation ?

La navigation fluviale n'est possible que lorsque les eaux ayant gagné le thalweg des vallées, y atteignent une certaine profondeur. Il faut ensuite que le cours d'eau ne soit pas amoindri par des saignées trop abondantes. « Ainsi, dit M. Hérisson, avec la navigation, pas d'irrigation possible dans la vallée, ni dans la plaine ; c'est la médiocrité, souvent même la misère imposée à l'une et à l'autre. Si l'irrigation proscrite dans la plaine n'est pas pratiquée dans la montagne, c'est la stérilité dans les hauts pâturages, c'est la dénudation des montagnes avec ses terribles conséquences dans les régions méridionales, les étiages très marqués, les crues rapides et violentes, le danger permanent des inondations, l'apport de considérables alluvions qui déplacent le lit et créent des marécages (1). »

Il nous semble, au premier abord, que l'on peut

1. A. Hérisson. *Les Irrigations de la Vallée du Pô.*

difficilement concilier deux intérêts aussi opposés. Quelle est donc l'utilité que présente le Rhône considéré comme voie navigable ?

On peut remarquer que la vallée du Rhône et de la Saône est une voie de communication merveilleuse entre la mer du Nord et la Méditerranée. Déjà, à l'époque romaine, le commerce en faisait usage.

Au moyen âge, cette voie a pris une grande importance.

C'était, en effet, la route la plus courte entre les deux mers : A l'est, les Alpes établissaient une barrière infranchissable pour l'époque ; à l'ouest, le Massif central n'offrait pas non plus de routes pratiques. Sur cette vallée du Rhône et de la Saône s'ouvrent pour le commerce d'autres voies très accessibles, allant soit vers les plaines de Picardie par la vallée de la Saône en passant par la Lorraine et la Bourgogne, soit vers la Champagne par la vallée de la Seine. Il est naturel qu'on ait pensé de bonne heure à l'utilisation de cette voie naturelle, de ce *Chemin qui marche* pour le commerce. Mais depuis la création des chemins de fer, la situation n'a-t-elle pas changé ?

« Les canaux, dit M. Yves Guyot, ont été des instruments de transport admirables quand il n'y avait d'autres moyens de transport que des charrettes traînées par des chevaux sur des routes plus ou moins

creusées d'ornières. Mais quoiqu'en ait dit M. Monis, au Sénat, les chemins de fer n'ont pas été « l'erreur économique » du xix^e siècle et ils sont loin d'avoir donné tout ce qu'ils doivent tenir. On ira de plus en plus à la spécialisation de leurs divers organes, à des doubléments de voies sur les lignes fréquentées, de manière que les trains de marchandises ne soient pas obligés d'attendre les trains de grande vitesse ; on donnera une utilité de plus en plus grande à la houille destinée à leur fournir la force motrice (1). »

Ce qui est dit ici des canaux peut être répété à plus forte raison pour les cours d'eau et particulièrement pour le Rhône dont la rapidité du courant est un obstacle terrible pour la navigation. En effet, la plus grande facilité que l'on éprouve à descendre le fleuve est loin de compenser les difficultés éprouvées par les bateaux pour remonter le courant. De plus, il faut remarquer que le trafic des marchandises qui descendent le fleuve est moins important que celui qui va en sens contraire.

On a souvent soutenu que les chemins de fer et les voies navigables avaient des missions différentes : la voie ferrée devait transporter les marchandises de peu de volume qui peuvent être utilisées rapidement ; les canaux, au contraire, ne devaient servir qu'aux

1. Yves Guyot. *Gaspillages régressifs et dépenses nécessaires.*

lourdes et volumineuses marchandises qui peuvent être employées après un délai plus ou moins long. C'est ainsi que disait en 1878 M. de Freycinet :

« Les voies navigables et les chemins de fer sont destinés non à se supplanter, mais à se compléter et entre les uns et les autres s'effectue un partage naturel d'attributions. Au chemins de fer va le trafic le moins encombrant, celui qui réclame la vitesse et qui supporte le mieux les frais de transport ; aux voies navigables reviennent les marchandises lourdes et de peu de valeur qui ne sauraient se déplacer qu'à peu de frais, qui ne donnent aux chemins de fer qu'une rémunération illusoire et qui les encombrent plus qu'elles ne les alimentent (1). »

Cette thèse qui a si souvent séduit les esprits repose sur des observations erronées qui ne concordent pas avec les exigences de la vie moderne. Depuis une quarantaine d'années, le commerce et l'industrie ont pris une extension considérable. Alors que dans la vie privée les affaires se concluent encore avec une certaine solennité nécessitant quelques lenteurs, dans la vie commerciale, au contraire, il faut de plus en plus que tout marche vite. Sollicitations, contrats, achats pour revendre, tout exige la plus grande célérité. Pour cela, on a demandé aux voies de communi-

1. Freycinet. Discours, 1878.

cations deux qualités essentielles : *la régularité et la rapidité.*

Or comment arriver à de pareils résultats en utilisant les voies navigables ? Sans cesse des obstacles se dressent en face de la batellerie qui voudrait triompher à côté des chemins de fer. Ce sont : les inondations qui rendent la navigation dangereuse et quelquefois impossible, la sécheresse avec laquelle on ne peut lutter, le gel. « De plus, nous dit M. P. Frécon, l'encombrement qui se produit sur la plupart des voies par suite de l'absence complète d'organisation du réseau navigable est un obstacle perpétuel à la régularité des relations : Il en résulte que les négociants qui font usage du canal doivent avoir un stock beaucoup plus considérable de marchandises, en route et en magasin, ce qui entraîne l'immobilisation de capitaux importants.

« Dût-il arriver que l'on organisât un jour les services de la batellerie sur le modèle du réseau ferré, il restera encore la lenteur des expéditions qui fait de la voie navigable un outil si incommode. Or, contre cet inconvénient, il semble bien difficile qu'on puisse réagir (1). »

En somme, *il n'y a pas de marchandises spéciales aux voies navigables, pas plus qu'il n'y en a de*

1. Pierre Frécon. *La Navigation du Rhône* (1907).

réservées aux chemins de fer. Mais alors, ne doit-il pas exister une concurrence entre ces deux modes de transport ? Et l'on envisage aussitôt l'intérêt qu'il y a pour le commerce de rabattre les exigences des puissantes compagnies de chemin de fer. « Pour obtenir le plus bas prix possible, dit-on, il faut une voie de transport parallèle susceptible d'établir une concurrence à la voie ferrée. Or, l'installation, à côté de la voie ferrée, d'une autre voie ferrée concurrente, doit finir par une coalition ou par une absorption. Seule, la construction d'une voie de communication reposant sur des principes différents peut réaliser le résultat cherché. Seul, le canal peut faire aux tarifs des voies ferrées une concurrence efficace (1). »

Ces arguments étaient vrais en 1860, mais aujourd'hui, il n'en est plus ainsi. A cette époque les chemins de fer avaient toute liberté pour dresser leurs tarifs. En général, ils passaient des traités spéciaux dits : *tarifs d'abonnement* à des conditions très avantageuses, pour les commerçants qui s'engageaient à ne se servir que de la voie ferrée à l'exclusion de la voie navigable ; de la sorte, la concurrence de la batellerie devenait particulièrement favorable à la diminution des tarifs des chemins de fer. « Les choses ont changé depuis lors : les chemins de fer ont consi-

1. *Ibid.*

dérablement perfectionné leur outillage et leurs procédés d'exploitation. La capacité des wagons, la puissance des locomotives, la résistance de la voie sont bien augmentées. La batellerie, au contraire, est à peu près aujourd'hui ce qu'elle était il y a un siècle environ. Les chemins de fer peuvent baisser progressivement leurs prix ; la batellerie a une tendance à relever les siens. C'est le chemin de fer qui est devenu le modérateur des frets, et l'apparition de toute proposition de réduction des chemins de fer rencontre une vive opposition de la part de la batellerie. Celle-ci a réussi à faire rentrer au Comité consultatif des chemins de fer un certain nombre de membres à sa dévotion, juste au moment où l'on éloignait petit à petit les directeurs de chemins de fer. Dans cette assemblée, s'est établie cette doctrine singulière qu'à sa limite intérieure, un tarif doit toujours être de 20 o/o supérieur au fret pratiqué sur les voies navigables parallèles. Mais ce fret n'est pas connu, et le comité statue souvent sans connaissance de cause et en plein arbitraire (1). »

On voit l'absurdité d'une pareille conception. C'est de la concurrence entre les voies ferrées et les voies navigables que l'on veut profiter ; et voilà qu'on est amené à protéger la batellerie contre les chemins de

1. J. Fleury. *Dictionnaire du Commerce, de l'Industrie et de la Banque*, article : *Navigation intérieure*.

fer qui pourraient lui porter atteinte. On veut arriver au plus bas prix dans les tarifs de transport et l'on assigne un minimum qu'on ne peut abaisser. Comment donc pourra-t-on favoriser le commerce et aboutir à de réels progrès ?

D'après M. Colson « l'expérience confirme de jour en jour l'appréciation de ceux qui considèrent la navigation intérieure, en dehors de cas très exceptionnels, comme un mode de transport trop suranné pour justifier les grandes dépenses d'installations nouvelles (1). »

Si l'on compare, en effet, le coût moyen du kilomètre de voie ferrée et celui de la voie navigable on voit que la différence est grande et que le kilomètre de canal a généralement un prix de beaucoup supérieur à celui de la voie ferrée. Ainsi, d'après les projets les plus récents, le coût kilométrique d'un canal latéral au Rhône serait de 1.600.000 francs environ, malgré le petit nombre d'accidents de terrains rencontrés et la rectitude du chemin à parcourir ; tandis qu'en France un kilomètre de voie ferrée coûte en moyenne 350.000 francs.

Si nous examinons, maintenant, les travaux qui ont été accomplis dans le Rhône pour favoriser la

1. C. Colson. *Revue des questions de transport. (Revue politique et parlementaire, 21 novembre 1901.)*

navigation, nous verrons combien les résultats ont été peu de chose auprès des sommes dépensées.

En 1831, on s'occupe d'abord de parer aux terribles désastres causés par les inondations du Rhône. Pour cela on construit des digues le long du fleuve jusqu'à la mer. Les travaux ne furent terminés qu'en 1859 ; la dépense atteignit 25 millions. En même temps 3 millions étaient employés à l'amélioration du lit du fleuve dans le seul but de favoriser la navigation.

Tout cela n'était rien ; en 1860 fut agitée la question de la création d'un chenal navigable dans le lit même du fleuve. On mit bientôt les travaux en exécution et l'on avait dépensé 21.500.000 francs lorsqu'une loi du 13 mai 1878 fit paraître un nouveau projet comprenant :

1° La construction de digues basses barrant les bras secondaires du Rhône et rattachées par des ténons transversaux aux rives naturelles qu'elles devaient rectifier ;

2° Des épis destinés à régulariser la pente et les inflexions du chenal, le tout dans le but d'obtenir un mouillage minimum de 1 m. 60.

Et l'on a dépensé conformément à ce programme plus de 50 millions ! Presque tous ces travaux avaient pour but unique la navigation ; à quel résultat est-on arrivé ? Voici ce que disait M. Paul Faure à la

Chambre : « En traçant un chenal dans le lit du fleuve, en donnant à ce chenal plus de profondeur, les épis noyés, les digues basses et les tenons transversaux qui rattachent ces dernières aux rives naturelles auraient augmenté la rapidité du courant et, par le colmatage des lones, rendu plus fréquentes et plus redoutables les inondations du fleuve. »

Ainsi pour les riverains ces grands travaux auraient été inutiles et même dangereux.

Quant à la navigation, si l'on compare le tonnage effectif des marchandises transportées entre Lyon et Arles, on voit que :

En 1877 (c'est-à-dire avant les travaux d'aménagement du lit du fleuve) le tonnage effectif est d'environ 540.000 tonnes.

En 1890 il passe à 707.000 tonnes.

En 1900 il tombe à 580.000 tonnes.

Il est évident que ces résultats sont loin de correspondre à ceux que l'on escomptait après de pareilles dépenses. Aussi pensons-nous que la navigation, dans le lit même du fleuve, est une chose qui ne peut prétendre à un succès utile.

Quant à la création d'un canal de navigation parallèle au Rhône, c'est une question d'une importance trop considérable pour la traiter ici. Nous nous contenterons de nous rallier à l'opinion de M. Colson qui, ayant à se prononcer sur l'opportunité d'un canal latéral, conclut en ces termes : « Nous restons con-

vaincus que quand des travaux neufs sont nécessaires, et qu'il ne s'agit pas simplement de réaliser des améliorations peu coûteuses sur des voies existantes, dans l'état actuel des connaissances techniques, c'est du côté des chemins de fer et non du côté de la voie d'eau que l'on peut obtenir les plus grands avantages pour l'agriculture, le commerce et l'industrie, en imposant le moins de charges aux contribuables (1).

Serait-ce d'ailleurs, la première fois que l'on verrait un élément naturel servir à une autre fin que celle pour laquelle il semblait avoir été créé ? A chaque période de la civilisation correspondent des besoins différents. Il est évident que la navigation, qui paraissait encore une innovation hardie à l'époque de l'homme d'Horace à l'*æs triplex*, a constitué un grand progrès sur les modes antérieurs de transport à travers les pays dépourvus de routes ; mais la navigation, malgré des perfectionnements continus a pu passer de la voile fragile à la vapeur résistante, elle n'a pu lutter avec avantage avec la voie ferrée qui se développe sur ses rives en un double ruban. La mer est à l'heure actuelle et sera de plus en plus son champ de combat et de victoire. Sur les fleuves les plus favorisés, ceux que la nature a fait aussi sem-

1. C. Colson. *Revue des questions du transport*. (*Revue politique et parlementaire*, 10 décembre 1900.)

blables que possible aux canaux, la navigation diminue chaque jour d'importance et il n'y a pas de raison pour qu'elle n'en perde pas chaque année davantage.

Le ^{xx}e siècle verra peut-être des flottes de canots automobiles, des bateaux de plaisance ou de luxe ; la tendance de la société moderne est de recourir de plus en plus aux moyens pratiques et à bon marché, et pour les transports, aux voies les plus sûres et les plus rapides : à tous ces points de vue, le chemin de fer l'emporte sur tous ses rivaux.

Mais le Rhin ? C'est là, en effet, la grosse objection, et il est bien vrai qu'à ne regarder qu'aux résultats, l'argument est décisif. Mais le succès du Rhin ne se justifie-t il pas par des raisons qui ne sont valables que là et nulle part ailleurs ? Où trouver un territoire aussi fertile et actif que celui qu'il dessert ? Où trouver des conditions géologiques aussi parfaites ? Qu'il s'agisse du charbon, de l'exportation, de l'importation des produits ou marchandises quelconques, il faut reconnaître qu'il y a là une situation unique au monde. Il n'est donc pas logique de généraliser.

« A l'heure actuelle où la navigation se trouve sur son déclin, l'homme découvre dans ses fleuves de nouveaux moyens pour les adapter à ses besoins. Et je pense que personne ne regretterait plus la disparition de quelques tonnes dans le trafic du Rhône, si l'on arrivait à utiliser ses eaux, à régénérer les

cultures du Midi qui agonisent sous une sécheresse désastreuse, et à alimenter en énergie électrique les industries établies le long de ses rives. Il y a là une perspective si belle et si réconfortante que vraiment elle nous console des pires éventualités relatives à la batellerie (1). »

Nous ne saurions mieux terminer cette courte critique de la navigation du Rhône qu'en reproduisant les paroles ci-dessus, prononcées devant la Société d'Agriculture de Lyon par M. Frécon, auteur d'études très approfondies sur cette question.

III

LES DIGUES DU RHONE

Un autre instrument de la *contre-irrigation*, c'est le système des digues. Le Rhône est un fleuve à *delta* ; et tandis que les fleuves à *estuaire* font communiquer facilement la mer avec l'intérieur des terres, (le fond ne s'exhausse pas, balayé qu'il est par le flux et le reflux), les fleuves à *delta*, tels que le Nil, le Danube, le Pô, le Rhône se divisent en branches plus ou moins nombreuses avant d'arriver à la mer et encombrent chacune de ces embouchures de sables et de

1. P. Frécon. Conférence du 1^{er} mai 1908. Société d'Agriculture, Sciences et Industrie.

limon rendant la navigation impossible. Ces sables, en présence des eaux tranquilles d'une mer intérieure se fixent peu à peu et forment ce qu'on appelle la *barre* du littoral : c'est le delta qui se développe, sans jamais être emporté au loin, comme cela arrive sous l'action des fortes marées.

Si l'on considère que le Rhône apporte annuellement à la mer plus de 20 millions de mètres cubes de limon, on s'explique tout naturellement la formation du *delta* de la Camargue, l'empiétement constant fait sur la mer, mais on en arrive à regretter que ce limon, ce sable ne se répande pas comme un engrais bienfaisant sur les terres avoisinantes ; et l'on se demande pourquoi le Bas-Rhône, depuis Tarascon jusqu'à la mer, sur ses deux branches principales a été enserré entre des *digues* de 300 kilomètres de développement ?

Nous ne voulons pas contester l'utilité des digues en général ; elles ont pour objet de contenir les eaux, de défendre les rives des fleuves, de régler leur cours, et de les empêcher de se détourner de leur lit, de mettre le territoire voisin à l'abri des débordements.

Peut-être pourrait-on objecter que c'est payer bien cher cette utilité, quand on constate que la dépense moyenne d'entretien de l'ensemble des digues du Bas-Rhône est de 150.000 francs par an, indépendamment des dépenses exceptionnelles à la suite des inondations.

Ces digues qui remontent au XII^e ou au XIII^e siècles semblent bien avoir eu pour but principal d'empêcher les dégâts causés à l'agriculture à la suite d'un débordement : mais combien plus graves encore les catastrophes qui résultent d'un tassement, d'une crevasse, d'une fissure, le fleuve se déversant violemment sur la plaine par la brèche, qui s'agrandit d'heure en heure : on n'a pas perdu, dans la région, le souvenir des désastres de 1840, 1851, 1856.

Mais supposons, ce qui n'est pas, les digues établies de telle façon qu'elles résistent toujours à la poussée des eaux intérieures, incapables de faire irruption au dehors, il n'en résulte pas moins que 20 millions de mètres cubes de limon jetés en pure perte à la mer, ou à peu près, tous les ans, depuis huit ou neuf siècles, auraient exhaussé lentement le niveau du sol environnant, l'auraient continuellement engraisé, arrosé, amendé ; il se serait produit sur toute la région, un colmatage naturel, automatique, semblable à celui qui a transformé, sur certains points, la Crau d'une manière artificielle ; comme le faisait la nature, avant l'intervention de l'homme et l'élévation des digues, les eaux d'inondation se seraient répandues périodiquement sur la plaine et ne seraient revenues à la mer qu'après avoir déposé sur le sol tous les principes utiles à la végétation, augmentés de toutes les matières solides et fécondantes qu'elles tiennent en

suspension (1). On a calculé que les 20 millions de mètres cubes de limon annuel représentent une surface de plus de 60 hectares sur une épaisseur moyenne de 0 m. 25.

Ce n'est pas ainsi, heureusement pour eux, qu'ont agi les Egyptiens à l'égard de leur Dieu ! Ils n'ont pas dédaigné les *présents du fleuve* sous la forme de ces boues qui font la prospérité de leur pays. Ils n'ont pas traité le fleuve en ennemi ; ils l'ont laissé s'épanouir et l'ont considéré comme un auxiliaire.

Au surplus, ce n'est pas en France seulement qu'une double muraille a été élevée contre le fleuve par la main des hommes craintifs : le Pô, en Italie, jouit du même bénéfice d'un bord artificiel et très élevé dans le voisinage de l'Adriatique. Mais, dans ce cas particulier, les inconvénients qu'il y a à soustraire le sable et le limon aux terres voisines auxquelles ils seraient destinés, apparaissent plus cruellement encore, car ce sable se dépose sur le fond du lit du fleuve, il faut le rejeter constamment sur les bords et malgré ces travaux coûteux, d'exhaussement en exhaussement, on en est arrivé au point que la surface du Pô est plus haute que le toit des maisons de

1. Nous ne voulons pas dire cependant qu'on doit supprimer les digues du Rhône ; elles sont nécessaires à l'élévation des eaux destinées aux irrigations. Mais le système des digues qui longent le fleuve doit être complété par une série de digues transversales et longitudinales permettant d'irriguer de vastes territoires.

Ferrare, et que chaque année voit augmenter les dépenses et les inquiétudes trop souvent justifiées.

Les tendances modernes semblent, et à juste titre, plus favorables à l'utilisation intensive, si nous pouvons nous exprimer ainsi, des eaux des fleuves.

Première Partie

CHAPITRE PREMIER

LA FORCE MOTRICE

L'économie politique nous enseigne que de tout temps l'homme a suppléé à sa faiblesse par l'emploi des forces de la nature, en utilisant d'abord celles qui étaient le plus communément, le plus commodément à sa disposition, et avant tout la force motrice des eaux, soit pour le transport, soit pour faire tourner les moulins ; l'effort de la civilisation consiste à canaliser, à dompter, à domestiquer ces éléments primitifs capricieux, intermittents, de la production.

Mais, il faut bien reconnaître que l'utilisation industrielle des fleuves et rivières n'a pas fait, jusqu'à nos jours, les progrès gigantesques que l'on constate dans la plupart des industries modernes ; on a bien cherché à capter la force contenue dans les torrents, dans les cascades ; mais, depuis les moulins plus ou moins démodés jusqu'aux machines fixes les plus perfec-

tionnées qui bordent les cours d'eau, en additionnant tout ce qui use de la force motrice de l'eau, c'est à peine si l'on compte en France 46.500 établissements (1) formant près de 500.000 chevaux-vapeurs.

Aussi une autre force, la vapeur a-t-elle pris un développement autrement considérable, dû surtout à ce que la matière première, la houille noire était facilement transportable de la mine au lieu de consommation. La statistique du ministère des Travaux publics (de 1900 à 1907) accuse un total de 9.826.540 chevaux-vapeur dans l'industrie privée, les chemins de fer et les services publics.

Mais voilà que depuis quelques années, la découverte faite par M. Marcel Desprès du transport de la force électrique à grande distance a réparti sur l'ensemble d'un pays les usines qui jusque-là ne pouvaient vivre qu'à condition de plonger leurs fondations dans le fleuve ; et désormais on a pu entrevoir une véritable révolution économique due à cette force hydraulique, vieille comme le monde, mais surprise hier seulement au fond des cours d'eau et transportée au loin par un procédé d'une simplicité élémentaire.

Les ingénieurs des ponts et chaussées estiment à 10 millions la force en chevaux-vapeur contenue

1. Le chiffre des établissements hydrauliques en 1899 était de 46.366.

dans nos cours d'eau dont 5 millions seraient fournis par les Alpes ; c'est au même résultat qu'aboutissent les ingénieurs civils qui ont calculé la superficie des bassins, au lieu de calculer, comme l'administration, la pente et le cube de l'eau courante. On peut donc tenir ce chiffre pour certain : il est égal à la puissance totale des appareils à vapeur de l'industrie et des transports terrestres en 1905. D'autre part, si l'on considère que l'usine hydro-électrique peut s'adapter à des emplois multiples et successifs, on se trouve en présence d'un travail non interrompu et trois fois supérieur à celui de la machine à vapeur qui fonctionne en moyenne huit heures par jour. On a ainsi calculé que les cours d'eau français pourraient débiter 60 milliards de chevaux-vapeur par an, alors que l'ensemble des moteurs à vapeur n'en peut produire actuellement que moitié moins.

On ne saurait assez vanter les avantages, les mérites de la *houille blanche* (1) qui glisse entre les rives d'un fleuve impétueux comme le Rhône, après s'être détachée des glaciers des Alpes ou des nuages qui se sont ouverts sur son vaste bassin d'alimentation.

1. L'expression de *houille blanche* qui a fait fortune et s'entend communément aujourd'hui de l'eau courante s'appliquait, dans l'esprit de M. Bergès, au glacier considéré à juste titre comme réservoir de forces emmagasinées automatiquement.

Houille verte : c'est l'eau des petits cours d'eau utilisée par les installations électriques de moindre importance.

C'est précisément à l'heure où la navigation semble être sur son déclin qu'il est essentiel d'aviser aux nouveaux moyens d'adapter l'eau des fleuves à nos besoins.

C'était l'eau que célébrait M. Hanotaux, lors d'un récent congrès de la houille blanche :

« *L'eau est la chose excellente.* C'est par ces mots que Pindare commence ses pythiques. L'antiquité le savait si bien que, partout où l'on retrouve ses traces ce sont, d'abord, les monuments consacrés à l'utilisation des eaux qui apparaissent montrant, jusque dans leurs ruines l'impression de grandeur et de durée. Thermes, aqueducs, réservoirs, citernes, canaux, l'antiquité les taillait dans le colossal. On dirait qu'elle ne vivait que pour employer l'eau et pour l'honorer.

Quel abandon dans les sociétés modernes ; combien de villages n'ont pas d'eau ! Il est honteux que dans des provinces où l'eau est si abondante, l'eau soit si rare, que dans les lieux où les sources sont si pures, les cours d'eau soient contaminés. La civilisation est une propreté : c'est l'utilisation et l'aménagement des eaux... Lyon et Genève voient se développer ces mécanismes puissants qui utilisent les forces motrices du Rhône ou l'immense réservoir du Léman. Toutes les industries fondées sur l'électrologie ont dû se rapprocher de la montagne ; l'énergie courant le long des câbles électriques se répand à des centaines de kilomètres, on peut déjà prévoir l'époque où elle se trans-

portera plus loin encore, où la houille blanche, serrant de près la houille noire, deviendra le renfort décisif de l'industrie nationale libérée (1). »

En France, cette heureuse perspective que nous laisse entrevoir M. Hanotaux, ce triomphe de la houille blanche sur la houille noire doit nous réjouir d'autant plus que notre sol, pauvre en combustible minéral est riche en chutes d'eau pouvant donner de l'énergie hydro-électrique. Ainsi en 1907 la production de la houille en France n'atteignait pas 38 millions de tonnes et la consommation dépassait 55 millions. Pour combler ce déficit, nous avons recours à la houille belge, anglaise ou allemande qui nous arrive grevée de lourds frais de transport. D'autre part nos bassins houillers ne sont pas des plus riches, les couches sont profondes, ce qui en augmente encore le prix de revient. La production française se trouvant en état d'infériorité à raison des insuffisances du sol, l'industrie entière s'en ressent.

L'utilisation des forces motrices naturelles est d'ailleurs *un devoir social de l'Etat* (2) comme le dit la Chambre de commerce d'Aubenas, en même temps qu'un acte de prévoyance nécessaire dans l'intérêt de l'industrie française.

1. Hanotaux. Congrès de la houille blanche. Grenoble, 1902.

2. Chambre de commerce d'Aubenas. *Les Canaux du Rhône en 1900.*

Sans doute, les frais de premier établissement des usines de houille blanche qui doivent dompter les eaux en furie sont considérables et l'on comprend pourquoi même des ingénieurs hardis ont reculé devant de si vastes entreprises, étant donné les moyens et les faibles instruments dont ils disposaient. Mais aujourd'hui, grâce aux progrès de la science hydraulique, de l'électricité, on a le droit de s'étonner que les Français ne se portent pas davantage vers l'œuvre grandiose et productive qui consiste à discipliner les hautes chutes, à utiliser la force de ces eaux courantes qui coulent à la mer sans profit pour personne.

Une fois les eaux canalisées, l'usine construite, les dépenses d'entretien sont peu de chose, les frais d'installation sont vite amortis par les bénéfices que l'on retire de la vente de l'énergie produite. Et l'on obtient ainsi de la force à un prix de revient relativement peu élevé; c'est faire bénéficier l'industrie d'avantages inappréciables.

« On ne saurait, dit M. Bouctot, après les importantes découvertes de la *réversibilité* des machines électriques, du transport de l'énergie et du four électrique, considérer comme irréalisable le problème de la distribution des forces motrices à domicile et partant celui de la reconstitution de l'atelier familial que tant d'esprits avisés n'hésitent pas à réclamer

pour le plus grand bien de notre démocratie, demeurée malgré tout individualiste et prévoyante.

L'électricité suppléante de la houille est devenue innovatrice et rénovatrice. La houille blanche a rendu possibles les procédés de laboratoire, grâce à l'énorme intensité d'énergie électrique qu'il lui est parfois donné de produire, elle a apporté à l'électrochimie un appoint considérable (produits explosifs de Chelde, soude, chlore, carbure de calcium, électrolyse d'aluminium). D'où l'intérêt général de l'aménagement de la houille blanche (1). »

On voit qu'on ne saurait trop vanter l'aménagement des forces hydrauliques, d'autant plus que tandis que la houille noire s'épuise, que les difficultés d'extraction deviennent de plus en plus grandes, la houille blanche qui a sa source dans les glaciers, dans les neiges éternelles, ne laisse pas entrevoir le jour plus ou moins lointain où elle pourrait disparaître. On aboutit en quelque sorte, à la gratuité finale de l'énergie : hypothèse évidemment un peu utopique mais qui nous permet néanmoins d'envisager l'avenir sous un jour souriant.

Ce n'est pas à dire pour cela qu'il faille laisser chacun à son initiative propre, se livrer à des entre-

1. Rapport de M. Bouctot, député. Chambre des députés, huitième législature, session extraordinaire de 1903. Annexe au procès-verbal de la séance du 20 octobre 1903, n° 1222.

prises particulières ; loin de là : ici comme en toute matière, il est indispensable de procéder à un travail d'ensemble ; il ne faut pas qu'une usine nuise à l'autre ; il sera nécessaire dans certaines régions, si l'on veut faire face à des services d'utilité publique, d'établir des successions de lacs artificiels, etc.

Quant aux applications connues, elles sont déjà nombreuses :

C'est, d'abord, la distribution de l'électricité au dehors pour l'éclairage public ou privé : ainsi l'*Energie électrique du littoral méditerranéen* dessert 400 communes.

C'est ensuite, la force amenée à domicile et subdivisée à l'infini : ainsi la *Compagnie de la Loire* a plus de 8.000 clients utilisant seulement 8.000 chevaux ; les ateliers comprennent souvent deux ou trois métiers dont le passementier est seul propriétaire et où, seule, sa famille travaille.

Sur d'autres points l'électro-chimie donne comme produits : le carbure de calcium, le chlorate de potasse et la soude caustique.

Quant à l'électro-métallurgie, son produit le plus abondant est l'aluminium très employé dans l'industrie de l'automobile.

Citons encore les alliages du fer : le ferro-chrome, le ferro-silicieux, etc., à l'usage des cuirasses de navires, de l'artillerie et aussi la nitrification, opération qui consiste à retirer de l'air une partie de l'azote et de le

transformer en azotate de chaux, capable de concurrencer le nitrate de soude qui nous vient d'Amérique (1).

Ces différents produits sont surtout le résultat de l'utilisation des résidus d'énergie, car quelque habilement comprise que soit l'usine, on conçoit que le courant d'éclairage ne doit être donné qu'à la nuit tombante et l'énergie électrique distribuée qu'au moment où les machines peuvent être utilement actionnées.

Il y a donc lieu de prévoir pour les installations hydrauliques du Rhône une ère de prospérité, le bas prix de la force motrice devant assurer la quasi-instantanéité de son placement, si l'ensemble du débit des cours d'eau de la région est rendu utilisable pour la production de la force motrice (2) ; il y a de quoi assurer à notre industrie nationale un véritable monopole dans l'Europe occidentale, avec les bénéfices considérables qui en sont la conséquence et l'assurance pour les capitaux engagés d'une rémunération suffisante.

1. Ces quelques détails sont empruntés à la déposition faite devant la Commission de la Chambre des députés par M. Cordier, président de la Chambre syndicale des forces hydrauliques, session, 1908, annexe 1535.

2. Les deux petits ruisseaux de Doménon et de la Combe de Lanchez, près de Grenoble, fournissent aux usines établies sur leurs bords une force de 8.000 chevaux constants de trois cent soixante-cinq jours de vingt-quatre heures, faciles à transformer en 24.000 chevaux de trois mille heures l'un.

CHAPITRE II

LA LÉGISLATION NOUVELLE DES GRANDS COURS D'EAU

La législation des cours d'eau, en France, qui tient au droit administratif sous bien des rapports, ne figure dans le Code civil que sous la forme de quelques rares articles ; aussi de bonne heure a-t-on éprouvé le besoin de codifier les lois relatives au régime des eaux ; mais si le désir en a été manifesté dès 1808, ce n'est que sous la troisième République que la loi du 8 avril 1898 a formulé les dispositions *réglant la propriété et l'usage des eaux, déterminant les droits et les obligations des particuliers et de l'Etat* dans toutes les questions qui concernent l'écoulement des eaux.

Cette longue élaboration de plus de vingt ans, pour ne parler que de la dernière phase, suffit à indiquer combien les problèmes soulevés sont délicats à résoudre et, dans la pratique, entre l'amas confus de lois, édits, ordonnances, décrets régissant la matière, entre le Conseil d'Etat et la Cour de cassation proclamant, chacun de son côté, des principes différents, entre les controverses toujours agitées de la doctrine,

il était bien difficile de discerner le fil conducteur, d'éclairer le point obscur de procès incessants. Ajoutons que le développement du commerce et de l'industrie, au cours du siècle dernier, les découvertes scientifiques, les besoins nouveaux d'une société en continuelle gestation rendaient plus difficile encore à réaliser l'harmonie nécessaire.

La loi du 8 avril 1898 a eu pour objet de combler les lacunes antérieures et de codifier, en les amendant, les dispositions législatives éparses çà et là ; elle mérite bien son nom de *loi sur le régime des eaux*.

Elle maintient la distinction essentielle de notre droit, écrite dans l'article 2 de la loi du 22 novembre 1790 et l'article 538 du Code civil, entre les fleuves et rivières navigables ou flottables d'une part et les petits cours d'eau de l'autre, les premiers faisant seuls partie du domaine public. La loi de 1898 a même donné une certaine extension à la domanialité en lui rattachant les parties non navigables des fleuves et rivières qui peuvent se trouver entre le point où ils commencent à être navigables et leur embouchure, de même que les bras non navigables et non flottables lorsqu'ils prennent naissance au-dessous du point où les fleuves commencent à être navigables ou flottables (art. 34) (1).

1. Ces voies navigables intérieures avaient au moment de la loi

Comme toutes les dépendances du domaine public, partie du territoire français qui n'est pas susceptible de propriété privée, les fleuves et rivières navigables sont frappés d'une indisponibilité complète et absolue.

La loi de 1898 a d'autre part accentué la différence entre les deux catégories de cours d'eau, en proclamant dans l'article 3 que : *le lit des cours d'eau non navigables et non flottables appartient aux propriétaires des deux rives* (1).

Cette disposition qui tranche une question longtemps discutée fortifie encore les conséquences que la jurisprudence et la doctrine avaient tirées du principe de domanialité et de non-domanialité des cours d'eau. Sans doute dans l'intérêt de la sûreté et de la salubrité publiques, l'Etat conserve toujours un droit de police

une longueur de 7.513 kilomètres ; les canaux accusaient un parcours de 4.851 kilomètres soit en tout 12.364 kilomètres.

1. Cet article 3 a été vivement critiqué ; on l'a accusé non sans raison de méconnaître les besoins et les nécessités modernes. Cette mesure est de nature à faire entraver le fonctionnement des nombreuses entreprises d'intérêt collectif qui utilisent le lit des torrents, notamment les prises d'eau volantes des canaux d'irrigation.

La Chambre des députés voulait aussi attribuer explicitement aux riverains la propriété des chutes d'eau. Heureusement le Sénat s'y est opposé. La raison de cette résistance est donnée par M. Picard (*Traité des Eaux*, p. 250) : dans la plupart des cas, la pente des eaux entre les limites d'amont et d'aval du fond riverain est trop faible pour fournir la force motrice nécessaire au fonctionnement d'une usine même peu importante et puis il serait difficile aux riverains de s'entendre pour réunir leurs chutes partielles ; la résistance d'un seul suffirait pour stériliser les forces naturelles au grand détriment de l'intérêt public.

sur les cours d'eau, quels qu'ils soient, pour prévenir ou réparer les dommages des inondations, pour assurer le libre cours des eaux au profit de l'agriculture, du commerce et de l'industrie, pour veiller à l'exécution ou à l'entretien des travaux d'endiguement (loi du 16 sept. 1807, loi du 28 mai 1858, loi du 21 juin 1865), soit encore pour prendre des mesures individuelles faisant l'objet d'actes administratifs proprement dits (art. 8 et suivants de la loi de 1898), soit pour édicter des mesures générales et collectives connues sous le nom de règlements d'eau (art. 9 même loi).

(Nous n'avons pas à insister sur la différence entre les cours d'eau en ce qui concerne la juridiction, la pêche, les îles et îlots, les servitudes, le curage).

Mais, au point de vue spécial qui nous intéresse il ne faut pas oublier que le régime légal des fleuves et rivières navigables est tout à fait dissemblable du régime légal des petits cours d'eau, les premiers relevant du département des Travaux publics, les autres dépendant du ministère de l'Agriculture ; les autorisations pour prise d'eau d'irrigation, les droits des riverains à l'usage des eaux, les concessions ou autorisations d'usines y sont soumis à des règles différentes.

Ainsi sur les fleuves et rivières navigables, personne n'a un droit privatif à l'eau ; aucun travail ne peut être exécuté, aucune prise d'eau ne peut y être pratiquée sans l'autorisation de l'administration (art. 40).

Sur ces cours d'eau, les décrets d'autorisation imposent toujours au concessionnaire la charge de payer à l'Etat une redevance proportionnelle à la valeur de la force motrice, redevance que la « loi du 16 juillet 1840, article 8 » laissait facultative, tandis que les autorisations des petits cours d'eau sont gratuites.

Sur les fleuves et rivières navigables les préfets sont compétents, suivant avis des ingénieurs, pour les autorisations de prise d'eau qui se font au moyen de machines, lorsqu'il est constaté qu'elles n'auront pas pour effet d'altérer le régime et pour les établissements temporaires d'une durée de deux ans au maximum ; dans tous les autres cas un décret rendu sur l'avis du Conseil d'Etat est nécessaire (art. 43) ; au contraire le préfet est toujours compétent en matière d'autorisation sur les petits cours d'eau.

Sur les fleuves et rivières navigables, les autorisations peuvent toujours, dans l'intérêt de la navigation ou n'importe quel autre intérêt, être supprimées par l'autorité qui les a accordées, être modifiées par mesure d'ordre public et sans que la personne autorisée puisse réclamer d'indemnité : c'est la conséquence de l'inaliénabilité du domaine public ; il n'est pas nécessaire qu'une clause de non-indemnité soit insérée dans l'acte d'autorisation.

Il faut pourtant faire exception pour les usines

ayant existence légale, c'est-à-dire établies avant l'Edit de Moulins de 1566 ou qui ont fait l'objet d'une vente nationale au cours de la période révolutionnaire. Tout au plus la loi de 1898 (art. 45) exige-t-elle, pour la suppression ou la modification, les mêmes formes et garanties que pour l'autorisation. Au contraire, l'article 14 proclame qu'en principe les autorisations sur petits cours d'eau ne peuvent être révoquées ou modifiées que moyennant indemnité, sauf dans le cas où la salubrité publique, le danger des inondations ou la réglementation générale prévue par l'article 9, imposeraient une autre solution.

La loi de 1898, pas plus que la législation qui l'a précédée, n'a fait obstacle à l'établissement des grandes usines hydrauliques destinées à aménager la force motrice pour le plus grand intérêt de l'industrie, ce qui n'eût pas manqué de se produire si les formalités administratives avaient été trop gênantes.

Il faut bien reconnaître que ces autorisations étaient précaires, qu'elles pouvaient toujours être retirées sans indemnité et que cette perspective n'était pas de nature à donner aux capitaux la garantie sans laquelle ils n'ont pas l'habitude de se livrer.

En fait, il ne semble pas que les industriels aient beaucoup hésité devant cette *précarité*, comme le prouve le nombre des demandes sur les points où la chute pouvait être considérée comme avantageuse.

En droit, la jurisprudence du Conseil d'Etat se fondant surtout sur des considérations d'équité, s'est efforcée de restreindre le plus qu'elle a pu les cas dans lesquels l'autorisation administrative pouvait être modifiée ou supprimée sans indemnité et l'on s'est demandé : si cette clause de précarité ne constituait pas une protection purement illusoire des droits imprescriptibles du domaine public.

Malgré tout, l'importance chaque jour plus considérable prise par l'utilisation des forces hydrauliques et la transmission de l'énergie électrique ne s'accommodait pas de cette législation trop absolue, en dépit des atténuations du Conseil d'Etat.

Il fallait substituer, pour toutes les grandes dérivations au régime insuffisant des permissions, celui des *concessions* comme en matière de travaux publics ; il fallait que cette concession eût une durée limitée et que la puissance hydraulique fût déterminée.

On n'avait d'ailleurs qu'à jeter les yeux sur ce qui se passe chez les autres nations pour y prendre des enseignements, des exemples et des modèles.

La Suède, il y a un an, déclarait propriété de l'Etat toutes les forces hydrauliques déjà établies, sans indemnité ni rachat à la fin de la concession.

En Italie, où tous les cours d'eau font partie du domaine public, l'Etat concède moyennant redevance l'usage des forces hydrauliques, avec traitement pri-

vilégié en faveur des services industriels publics (chemins de fer, usines de l'Etat). La concession ne dépasse pas trente ans, sauf renouvellement. De plusieurs demandes, c'est la plus ancienne qui est préférée, mais encore faut-il respecter le principe de priorité accordé aux intérêts de l'Etat, pour le cas où un intérêt public présent ou futur ferait obstacle à la concession. On a même prévu la suspension possible des concessions en cours et l'attribution à un tiers, à la condition que le premier concessionnaire reçoive la quantité d'énergie ou d'eau qui lui avait été concédée.

En Suisse, où les eaux privées sont l'exception, la règle de la concession s'applique à tous les établissements hydrauliques situés sur le domaine public (1), en vertu de ce principe que l'utilisation des eaux publiques pour la génération d'énergie constitue un droit de souveraineté de l'Etat. Ce n'est pourtant pas l'Etat fédéral lui-même qui dispose des concessions, quoiqu'il s'en préoccupe pour ses chemins de fer ; le pouvoir concédant est aux cantons et les forces hydrauliques servent surtout aux entreprises cantonales ou communales, quand les communes ne les exploitent pas directement.

En même temps, il est recommandé aux cantons de supprimer toutes les prescriptions relatives à la navi-

1. Message du 26 mai 1907.

gation et au flottage qui pourraient entraver le développement des usines hydrauliques, sans être justifiées par les conditions actuelles des moyens de transport.

Dans certains cantons, à Berne, par exemple, on se refuse à attendre que le droit ait comblé les lacunes ou paré aux déficiences en matière d'utilisation des cours d'eau, pour permettre toutes les mesures susceptibles de rechercher les améliorations futures ; on va plus loin et l'on décide que la concession pourra être retirée sans indemnité si des lois nouvelles attribuent un jour le monopole des forces motrices à l'Etat, ou si les communes ont besoin pour leurs services publics des forces concédées.

Comme on le voit, la Suisse n'hésite guère à entrer dans la voie du socialisme d'Etat, en notre matière, et peut-être n'en est-il pas où cette intervention supérieure se justifie mieux. En tous cas, le principe admis, on ne peut qu'admirer la vigilance des autorités cantonales à voter des lois d'espèces, à prendre des mesures réglementaires pour la sauvegarde de certains intérêts publics en jeu, vigilance qui n'a d'égale que la rapidité d'exécution des projets (1) ; elles évitent ainsi l'attente longue et pénible de la refonte laborieuse des lois générales.

1. En mars 1897 une proposition est faite dans le canton de Vaud pour la traction électrique d'un chemin de fer de montagne (Bex-Villars) et la distribution d'énergie à Bex et les environs. En avril les capitaux étaient réunis et un an après la force de 1.300 à 3.000 chevaux fonctionnait.

Une législation nouvelle s'imposait donc à la France; désormais il n'y a pas à se préoccuper seulement de la réglementation hydraulique des dérivations; il faudra se préoccuper aussi de l'usage que le demandeur en concession veut faire de l'énergie; autrefois le législateur était imbu de cette idée qu'en abandonnant au riverain le droit à l'eau, il lui donnait une simple compensation aux inconvénients possibles du curage, des crues, des inondations; à l'avenir, il faut considérer que ces entreprises nouvelles mettent en jeu des richesses naturelles considérables, intéressant la nation entière.

Un député, M. Jouart, imagina de créer un droit nouveau, une *concession de propriété* pour la force hydraulique, destinée à l'industrie privée, sous l'obligation de réserves d'eau et d'énergie pour les services publics éventuels, sur le modèle, sous certains rapports, des concessions de mines.

Deux autres députés, anciens ministres, MM. Baudin et Millerand, proposèrent de prendre comme point de départ de la réforme la concession en vue de services publics, la *concession de travaux publics*; on l'aurait étendue aux usages privés liés à des usages publics immédiats ou éventuels. Les auteurs de la proposition la justifiaient en montrant combien il était préférable de s'en tenir à un type juridique connu, de pratique courante, plutôt que de porter atteinte aux

règles générales du Code civil, aux principes spéciaux de la législation des fleuves et rivières, en constituant une propriété nouvelle sur les eaux ; pourquoi, d'ailleurs, deux types différents, l'un pour les *concessions industrielles*, l'autre pour les *concessions des services publics*, puisqu'il s'agit dans presque tous les cas de desservir à la fois des usages publics et privés ? Cette conception avait d'autre part l'avantage de trancher la question de la durée qui devait nécessairement être limitée, ne serait-ce que pour réserver l'avenir et prévoir le développement d'une science qui n'est qu'à ses premiers pas ; enfin on pouvait ainsi appliquer aux rapports avec les tiers des solutions qui ont déjà pour elles la sanction de la pratique administrative et de la jurisprudence.

MM. Baudin et Millerand distinguaient les *usines privées* établies sous le régime de la simple autorisation et les *usines publiques* établies par voie de concession, en vertu d'un acte déclaratif d'utilité publique, mais la législation des usines publiques s'appliquait à la fois aux eaux de source, aux cours d'eau non navigables et aux cours d'eau navigables.

La conséquence de ce principe était la suppression de la précarité des usines publiques sur les cours d'eau navigables ; il semblait aux auteurs de la proposition que c'était là une condition nécessaire de la création de grands établissements industriels, sous-

traits désormais à l'arbitraire de l'administration ; la domanialité publique, disaient-ils, fait-elle obstacle à ce que l'autorité confère aux concessionnaires par voie de déclaration d'utilité publique, certains droits dont la suppression peut donner lieu à indemnité ? Pourquoi ne pas faire sur le domaine public ce qui a été fait sur le domaine public terrestre, par exemple pour les tramways ?

La concession était faite par l'Etat dans l'intérêt de *l'industrie et des services publics*, soit en vue d'un service public avec possibilité de desservir des établissements industriels, soit en vue d'établissements privés, avec réserve des quantités d'eau et d'énergie à fournir plus tard à des services publics.

Comme on ne visait que la force hydraulique et ses dépendances immédiates, la séparation devait être complète entre l'usine hydraulique publique et les installations d'utilisation. Mais, tandis que le concessionnaire était libre de disposer à son gré de l'eau et de la force motrice non affectée à un service public, il était tenu de fournir l'eau et l'énergie dans les conditions du cahier des charges, en ce qui concerne les services présents ou futurs.

Quant à la redevance en argent, on ne la prévoyait pas, pour éviter de donner à la réforme un caractère fiscal ; on préférait obtenir des demandeurs la concession des sacrifices plus considérables dans l'intérêt

des services publics, soit par des abaissements des tarifs, soit par l'exécution de travaux publics. Après avoir réglé les rapports des concessionnaires avec les tiers, la proposition stipulait que la concession, arrivée à son terme, faisait retour à l'Etat, avec toutes ses dépendances, sans aucune indemnité, sauf droit de préférence, à conditions équivalentes, en faveur de l'ancien concessionnaire.

Enfin l'Etat qui s'était réservé le droit de prononcer la déchéance, sauf recours au Conseil d'Etat, pouvait à toute époque, après l'expiration des quinze premières années, racheter la concession.

Telle est, en résumé, la proposition de MM. Baudin et Millerand déposée de 30 mai 1903 ; une autre de M. Guillaïn le fut le 23 juin 1903. Elles ont servi de base à la discussion qui s'est ouverte dans la Commission des travaux publics, des chemins de fer et des voies de communication.

Ces deux propositions visaient tous les cours d'eau en général. Quelques mois après, un projet de loi de M. Mougeot ministre de l'Agriculture, repris par son successeur M. Ruau le 12 juin 1906, ne s'appliquait, lui, qu'aux fleuves et rivières non navigables ni flottables.

La commission a cru devoir préparer un projet de loi spécial pour chaque catégorie de cours d'eau ; il semblait, en effet, qu'à vouloir lier le sort des usines

établies sur des principes différents, à vouloir trancher par mesure d'ensemble des questions dissemblables, on risquait de compliquer le problème et de retarder la solution.

C'est une raison de même nature, ou plutôt de tactique parlementaire qui a décidé la Commission des travaux publics à rapporter et à soumettre aux Chambres, d'abord, le projet qui vise les rivières navigables et flottables et les canaux.

Ce projet a eu les honneurs de l'urgence et a été voté sans discussion par la Chambre des députés dans sa deuxième séance du 16 juillet 1909.

Et d'abord *la nouvelle loi* pose en principe que toutes les autorisations accordées pour l'établissement d'usines sur les cours d'eau du domaine public seront non seulement précaires et révocables, mais encore enfermées dans des limites d'une durée calculée assez largement pour sauvegarder les intérêts de l'Etat, sans porter atteinte à ceux de l'industrie. Cette durée était de trente ans d'après le projet ; la Chambre des députés l'a portée à cinquante ans (art. 3). Rien n'empêche d'ailleurs, quoique ce laps de temps soit assez long pour assurer un profit utile, d'accorder à l'usiner le bénéfice d'une autorisation nouvelle, soit sur de nouvelles bases, soit dans les mêmes conditions. De même (art. 4), et sans violer le principe de la rétroactivité, les usines existantes ont-elles droit

au même délai de cinquante ans à partir de la promulgation de la loi. Enfin (art. 5), les usines autorisées peuvent être exceptionnellement admises à vendre au public leurs excédents d'énergie ou leurs résidus d'exploitation : on n'a pas voulu empêcher l'usinier de tirer parti de ses ressources, sans toutefois lui permettre de se transformer subrepticement en usine publique. Quelle que soit la concession, un décret suffit pour les modifications ultérieures.

Le projet de loi du gouvernement, signé Barthou et Caillaux, du 7 juillet 1908 distinguait entre les usines privées pour lesquelles une simple autorisation suffisait et les usines publiques qui étaient sous le régime nouveau de la concession. La raison de cette distinction était la suivante : du moment qu'il s'agit d'une industrie qui se suffit à elle-même, qui est livrée à ses propres moyens, qui ne demande aucune assistance à l'Etat et ne vend pas de l'énergie au public, il n'est pas nécessaire de prévoir autre chose qu'une simple autorisation, d'ailleurs précaire. Mais la distribution de l'énergie au dehors change le caractère de l'usine qui devient publique, c'est un organisme supérieur ; le concessionnaire n'est plus un industriel ordinaire, c'est un délégué de l'Administration, qui use des droits de l'Administration elle-même et fait parfois échec aux intérêts privés, sous la condition de suivre les clauses d'un cahier des charges à lui imposé.

Ce raisonnement n'a pas été admis par la Commission des travaux publics de la Chambre des députés.

Elle a vu dans la dérivation de la force motrice sur les grands cours d'eau au profit d'un particulier l'abandon d'une partie du domaine public : l'énergie n'est elle pas virtuellement contenue dans l'eau du fleuve ? Peu importe d'ailleurs la destination de l'usine ; il suffit que ses attributions soit nombreuses, et elles le sont ; pour éveiller l'attention du législateur. L'intervention de l'Etat ne doit pas se borner à prévenir les abus de jouissance ; il doit exiger des garanties pour toutes les concessions quelconques qui figurent sur le domaine public.

Mais pourtant, il n'est de principe qui ne comporte d'exceptions. Fallait-il soumettre à un régime uniforme toutes les usines, quelle que fût leur importance, même minime, avoir à faire le contrôle de quantité de petits établissements ? N'allait-on pas, en imposant la concession à tous, leur donner une existence intangible, qui s'opposerait éventuellement à toute mainmise de la part de l'Administration ? On n'a pas voulu aller jusque-là et l'article 2 voté par la Chambre porte :

« Sont considérées ou plutôt classées comme usines autorisées, les usines qui disposent d'une puissance brute en étiage d'au plus 200 kilowatt (1) et qui

1. La valeur du kilowatt est de 102 kilogrammètres, à peu près.

n'ont pas pour objet principale le commerce de l'énergie. Toutes les autres usines sont concédées. »

C'est qu'en effet, tandis qu'autrefois l'usinier ne se servait de l'eau que pour actionner les machines destinées à la fabrication des produits de son industrie, désormais il y a lieu de tenir compte des usines qui n'ont d'autre but que de convertir en électricité et de transporter au loin, pour desservir des besoins multiples, l'énergie empruntée aux chutes d'eau ; comme le disait le projet du gouvernement, ces usines sont alors plutôt publiques que privées, puisqu'elles vont satisfaire aux intérêts généraux de toute une région : Aussi vont-elles être l'objet d'une concession.

Et, de même, rentreront dans la classe des usines concédées les usines privées qui disposent d'une grande puissance : ainsi une papeterie, une minoterie comportant un agencement considérable.

Un règlement type arrêté après avis du Conseil d'Etat déterminera les précautions à prendre pour éviter les spéculations et accaparements, et assurer la sauvegarde des intérêts généraux, les mesures d'utilisation effective, la durée essentiellement variable de la concession, le montant de la redevance, les réserves en eau ou en force stipulées au profit des services publics, etc., etc...

Au surplus, la loi formule (art. 7) le principe de l'assimilation des usines publiques aux concessions de travaux publics, avec faculté d'user de la loi du

3 mai 1841 en cas d'expropriation au nom de l'Etat et aux frais du concessionnaire, et extension aux usines hydrauliques du bénéfice des servitudes d'aqueduc et d'appui que les lois du 29 avril 1845 et du 11 juillet 1847 avaient établi dans le seul intérêt des prises d'eau d'irrigation : la seule restriction (et elle s'explique tout naturellement) c'est que la servitude d'aqueduc ne sera admise que si elle s'exerce souterrainement (art. 8). Cette disposition implique le droit pour les usines concédées d'occuper des portions de propriétés privées, après notification aux intéressés et enquête et la répartition des indemnités dues à raison des dommages et dangers éventuels.

Du principe qui fait du concessionnaire un simple délégué momentané de l'Etat, il était logique de déduire la domanialité des établissements ainsi créés et leur reprise gratuite par l'Etat en fin de concession.

L'article 11 a prévu le cas où une usine qui fait partie intégrante d'entreprises d'utilité publique, tel un tramway, aurait des excédents d'énergie ou résidus d'exploitation : elle *pourra les vendre* au public, ce qui permettra à l'usine de réaliser des bénéfices sur des produits accessoires et au public de profiter d'une énergie généralement consentie à bas prix.

Comme mesure transitoire, les usines actuellement autorisées sur les cours d'eau navigables et flottables mais qui tombent dans la catégorie de celles soumises

à la concession devront, dans un délai de cinq ans, être placées sous le régime des usines concédées ; ce délai a paru suffisant pour l'accomplissement des formalités administratives.

Enfin l'article 14 déterminait la sphère d'application de la loi. Il vise les cours d'eau et canaux dont la nomenclature a été donnée par l'Ordonnance du 10 juillet 1835 modifiée par des décrets postérieurs de classement ou de déclassement ; mais, d'après le Conseil d'Etat le domaine public ne peut se déclasser par le non-usage ; d'autre part le domaine public s'est accru, à diverses époques, de cours d'eau et de canaux construits ou rachetés : des controverses ou contestations pourraient s'élever, la loi donne aux intéressés un délai d'un an pour établir, à peine de forclusion, que le régime actuel des cours d'eau sur lequel ils prétendent avoir des droits ne correspond plus à l'état de choses résultant des énonciations de l'Ordonnance de 1835.

Le gouvernement a demandé à la Commission du Sénat si elle voyait quelque inconvénient à ce que cet article 14 fût détaché du projet et formât une disposition de la loi de finances de 1910 ; la Commission y a consenti et l'article 14 est devenu l'article 109 de la loi de finances de 1910 ayant pour but la détermination des cours d'eau du domaine fluvial public visés notamment par l'article 67 de la loi de finances du 26 décembre 1908.

La Commission du Sénat qui a délibéré sur le

projet de la Chambre des députés l'a accepté à peu près dans tous ses termes. Le rapport de M. Hippolyte Savary a été déposé à la séance du 10 février 1910 et mis aussitôt à l'ordre du jour du Sénat ; mais la discussion du tarif douanier, de la loi sur les retraites et du budget n'ont pas permis qu'il vint en discussion avant la séparation du Parlement (8 avril). Trois articles seulement ont reçu de légères modifications de la Commission du Sénat.

Et d'abord l'article 6 distingue entre les cas où la concession est accordée par un décret et ceux où une loi est nécessaire. On sait que dès 1833, il fallut une loi pour la création, aux frais de l'Etat, d'une route, d'un canal, d'un grand port, d'un édifice ou monument public, de même que pour les grands travaux entrepris par l'Etat, les départements, les communes ou les compagnies, aux termes de la loi du 3 mai 1841 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique ; et si le sénatus-consulte du 25 décembre 1852 se contenta d'un simple décret, la loi du 27 juillet 1870 concernant les grands travaux revint au régime de la loi de 1841.

Mais, d'autre part, la loi du 11 juin 1880 laisse les décrets délibérés en Conseil d'Etat statuer sur l'utilité et l'exécution des tramways établis sur les voies du domaine public. Enfin la loi des 15-17 juin 1907 sur les distributions d'énergie fait approuver par décret l'acte de concession.

En l'espèce, la Commission du Sénat a pensé, comme la Chambre des députés, que toute concession comportant une énergie de plus de 15.000 kilo-watts devait être consentie *par une loi*. Mais elle a estimé que la Chambre était allée trop loin en décidant que, si cette somme d'énergie n'était pas dépassée, une loi ne serait nécessaire que lorsque les travaux d'appropriation de la force comporteraient le détournement des eaux de leur lit naturel sur une longueur de plus de 20 kilomètres.

Il a paru utile de protéger les riverains des cours d'eau contre la pression des constructeurs de barrages; or ces riverains se croyant lésés, présenteront plus facilement leurs critiques par leurs représentants devant le Parlement que devant le Conseil d'Etat où ils ne seraient pas entendus. L'article est donc modifié en ce sens que la concession sera accordée par une loi :

1° Lorsque les travaux d'appropriation de la force comporteront le détournement des eaux de leur lit naturel sur une longueur de plus de 2 kilomètres, quel que soit leur volume ;

2° Lorsque le volume des eaux détournées dépassera un quart du débit de la rivière à l'étiage, quelle que soit la longueur du détournement ;

3° Et lorsque la puissance brute dont l'usine pourra disposer à l'étiage dépassera 15.000 kilo-watts.

Deux autres modifications moins importantes ont été introduites dans les articles 8 et 9.

La Chambre des députés parlant des indemnités qui pourraient être dues en cas de servitudes et en conformité des lois du 29 avril 1845 et du 11 juillet 1847, disposait : « S'il y a lieu à expertise, le tribunal peut ne nommer qu'un seul expert. » Le nouveau texte porte : « S'il y a lieu à expertise, il y sera procédé conformément aux articles 303, 304 et 305 du Code de procédure civile. » Il a paru naturel de procéder à l'expertise suivant les formes fixées par la loi devant les tribunaux civils, puisque c'est à eux qu'il faut s'adresser pour les indemnités prévues en cas d'appui de barrage, de canaux souterrains, etc.

Enfin dans l'énumération du *cahier des charges*, la commission du Sénat a ajouté un sixième paragraphe visant la *participation aux bénéfices* à laquelle auront droit les employés de l'usine, commis, contre-maitres, ouvriers, hommes de peine, si toutefois, eu égard aux circonstances, le concédant croit devoir imposer cette participation au concessionnaire. Cette disposition, dans l'esprit du Sénat, est une conséquence de la durée et de la stabilité assurées à la concession.

On le voit, la Commission du Sénat n'a pour ainsi dire pas touché au texte de la Chambre des députés et, certainement, à la reprise de la session parlemen-

taire du mois de juin, le projet de loi, tel que nous venons de l'analyser, sera l'objet d'un vote favorable de la part des deux Chambres.

Une remarque assez curieuse est la suivante : le principe dont nous venons d'examiner les traits généraux a été appliqué bien avant d'être voté par les Chambres. Nous voulons parler de la loi spéciale du 9 juillet 1902 qui a étendu le mode de la concession de travaux publics à la Société des forces motrices du Rhône pour fournir à l'agglomération lyonnaise l'éclairage et la force motrice.

CHAPITRE III

LE CANAL DE JONAGE

C'est en 1892, pour la première fois, qu'une *déclaration d'utilité publique* s'est appliquée à une distribution d'énergie électrique produite par une chute d'eau dérivée d'un fleuve.

Ce fleuve, c'est le Rhône dont les eaux alimentent le *canal de Jonagé* ; la région qui a eu le mérite d'être la première à demander une concession de cette nature et l'avantage d'en profiter est l'agglomération lyonnaise.

A l'heure actuelle, le canal de Jonage est encore le seul sur le parcours du Rhône, de la Suisse à la mer, qui prene l'eau du fleuve en vue d'en distribuer la force motrice au moyen de l'électricité.

Le *Syndicat lyonnais des forces motrices du Rhône* composé de négociants, d'industriels et financiers de Lyon avait demandé en 1889 la concession d'un canal navigable de 18.000 mètres de longueur à ouvrir sur la rive gauche du Rhône en amont de Lyon et la concession d'une prise d'eau de 100 mètres cubes par

seconde pour alimenter une usine de 12.000 chevaux-vapeur.

Il faut reconnaître que les conditions particulières de l'industrie lyonnaise se prêtaient merveilleusement à la réalisation d'un semblable projet; elle emploie actuellement une force de 13.000 chevaux produite par des machines à vapeur. Or une très faible partie de cette force est mise au service du tissage qui se fait à domicile, par métier séparé et n'a pas suivi l'exemple de tant d'autres industries concentrées dans de vastes usines où travaillent des centaines d'ouvriers. Quels que soient les avantages de cette dissémination, il n'en est pas moins certain que les canuts en sont réduits à continuer l'emploi de moyens simples et primitifs, la machine à vapeur et le moteur à gaz coûtant encore trop cher. Mais ces inconvénients disparaissent, le jour où la force hydraulique peut être servie à toute dose par un simple fil capable de s'insinuer discrètement n'importe où. Le Rhône donnera satisfaction à ces besoins.

On peut prévoir en outre 2.000 chevaux susceptibles d'être utilisés à la Croix Rousse, pour l'industrie du tissage; il y a ensuite la traction des tramways, les boulangeries et autres petites industries, heureuses de profiter de la nouvelle force à tous les étages, sur tous les points de la ville et à des prix modérés.

On s'est demandé tout d'abord si une loi était nécessaire. C'est qu'en effet, la loi du 27 juillet 1870

n'exige l'intervention du législateur que pour les travaux publics ayant une longueur supérieure à 20 kilomètres. Or, la concession ferme était limitée à 18.600 mètres ; mais le cahier des charges prévoyait une concession éventuelle d'un prolongement de 6 kilomètres, et d'autre part, il est incontestable que le but principal des auteurs du projet n'était pas d'augmenter de quelques kilomètres nos moyens de transport par eau, mais de distribuer l'énergie d'une chute d'eau sous forme d'électricité, travail à la fois hardi et considérable. On a donc eu recours à une loi.

L'enquête qui avait été faite dans les départements intéressés : le Rhône, l'Isère et l'Ain, avait été nettement favorable ; à citer seulement la résistance de la Chambre de commerce de Vienne qui se plaignait de la concurrence redoutable que la distribution des forces motrices économiques allait faire aux usines du département de l'Isère ! On lui répondit que Vienne pourrait, à un moment donné, profiter d'avantages analogues.

Trois années d'études, d'autre part, avaient suffi pour que le Conseil général des Ponts et Chaussées, au point de vue technique, l'autorité militaire au point de vue de la défense nationale et des établissements militaires et enfin le Conseil d'Etat au point de vue administratif, eussent donné leur approbation entière au projet de canal. Le Conseil d'Etat recon-

naissait l'utilité publique, quoiqu'il ne s'agit pas d'un service municipal ou national. L'expérience était assez intéressante pour mériter cet honneur ; mettre en œuvre des forces jusque-là inutilisées, en faire bénéficier l'industrie, cela valait bien les travaux d'irrigation, de dessèchement à qui on ne refuse pas la reconnaissance d'intérêt public.

Le canal de dérivation est ouvert sur la rive gauche du fleuve en face de Jons jusqu'à Cusset où est l'usine hydraulique. Aucun ouvrage n'est établi dans le lit du Rhône. La vitesse de l'eau dans le canal ne dépasse pas 60 centimètres à la seconde, au débit normal de 100 mètres cubes. Les écluses rachètent la différence de niveau de 14 mètres qui existe entre l'origine et l'embouchure du canal.

Chose digne de remarque, le syndicat lyonnais ne demandait *ni monopole, ni subvention, ni garantie d'intérêts* ; il prenait à ses frais la construction et l'entretien du canal où la navigation serait libre, de l'usine électrique avec toutes ses installations mécaniques et les canalisations de distribution. A l'expiration de la concession dont la durée était fixée à quatre-vingt-dix-neuf ans, l'Etat devait entrer en possession du canal et de toutes ses dépendances quelconques. Le rachat pouvait être effectué après quinze ans.

Le cahier des charges confère au syndicat, avec le

droit de dériver du Rhône un volume d'eau important et de l'exploiter, tous les droits attachés à la déclaration d'utilité publique : expropriation, occupations temporaires, servitudes, etc.

Par contre, le syndicat est tenu à d'étroites obligations : gratuité de la navigation sur le canal, fixation de tarif maxima pour la vente de l'énergie électrique, droit de l'Etat au contrôle et à la direction. Une fois construit (et il devra l'être dans cinq ans) le canal fera partie du domaine public.

Une longue réglementation est relative aux taxes qui doivent être égales pour tous, aux heures de distributions, etc. . Le cautionnement est fixé à 500.000 fr. et en dehors des contributions foncières et autres, les concessionnaires doivent payer une redevance de 2.500 francs par an pour la prise d'eau.

Les concessionnaires sont obligés de constituer une société anonyme au capital actions au moins de 12 millions à verser effectivement. En réalité, le canal de Jonage a coûté 26 millions, y compris l'usine barrage, mais sans comprendre les turbines et dynamos de cette usine, montant à 2 millions, ni les frais de constitution et d'intérêts pendant la période de construction qui ont atteint plusieurs millions. En ne prenant que le chiffre de 26 millions, le prix d'établissement du canal ressort à 1.380.000 francs le kilomètre.

Aussi, ne faut-il pas s'étonner si les débuts de cette

œuvre considérable pour l'époque furent pénibles ! Le chiffre prévu à l'origine fut plus que doublé. On se trouva en présence de graves déceptions. Cette force hydro-électrique obtenue à grand frais ne pouvait être vendue à un prix suffisamment rémunérateur aux diverses industries de la région lyonnaise. Le cahier des charges avait minutieusement tarifé le prix de location à l'heure, à l'année, suivant les moteurs et le nombre de chevaux ; il avait été stipulé que les tarifs maxima relatifs à l'emploi de l'énergie électrique pour les usages autres que la force motrice devraient être arrêtés par décret et qu'à aucune époque l'énergie électrique ne pourrait être employée à l'éclairage sans que ce mode d'utilisation eût été au préalable autorisé par décret sur avis favorable du conseil municipal de la commune intéressée.

En 1902 les affaires de la Société de Jonage allaient mal. Mais à ce moment, la ville de Lyon s'adressa à elle pour l'éclairage public ; la société s'empressa d'accepter l'offre et dépensa plus de 20 millions pour l'établissement des canalisations et fils qui sillonnent la ville. Et du coup, la plus grande partie de la force hydro-électrique de Jonage fut employée à l'éclairage qui paie un prix sensiblement plus élevé que les usines ou fabriques de toutes sortes.

D'autre part, si l'on considère les forces motrices employées dans l'industrie et celles qui sont destinées à l'éclairage, on constate qu'elles ne sont pas utili-

sées aux mêmes heures. Pendant la plus grande partie de la journée, l'usine mère disposera de la force motrice, qu'en conformité de ses premiers tarifs elle pourra vendre à bon marché ; de même à partir de minuit ou de 2 heures du matin, il y aura des résidus d'énergie que l'on pourra aliéner à très bas prix (1). En attendant que l'on trouve le moyen de conserver dans des accumulateurs cette force produite dans des circonstances exceptionnelles, il pourrait se créer, dans les environs de Lyon, comme cela s'est fait dans d'autres régions, des établissements spéciaux où la main-d'œuvre serait peu coûteuse et où le travail commencerait dès que l'éclairage de la ville prendrait fin, et ce, jusqu'à l'ouverture des ateliers ordinaires.

La société de Jonage est actuellement dans une situation qui prospère chaque jour ; c'est au point qu'elle est obligée d'acheter de la force à d'autres usines hydro-électriques comme celle d'Annonay et qu'elle a constamment recours à des machines à vapeur pour obtenir les suppléments d'énergie qui lui sont demandés.

C'est un exemple de canal mixte de force motrice et de navigation qui a dû certainement le plus clair de son succès au *débouché exceptionnel* que lui

1. On a cité l'exemple d'un petit village provençal où le courant est utilisé le jour à actionner la machine à huile du village, le soir à éclairer ses rues et la nuit à l'approvisionner d'eau pour le lendemain.

offrent la seconde ville de France et l'agglomération lyonnaise, mais qui de toute façon a pu réaliser des recettes suffisantes pour rémunérer le capital énorme de premier établissement. Or, en matière de houille blanche, ce qui compte, c'est l'installation des machines hydrauliques, les barrages, les turbines, les dynamos, etc., tandis que les dépenses normales d'entretien peuvent être considérées comme insignifiantes.

Que sera-ce le jour où la France aura installé sur les divers cours d'eau les 6 millions de chevaux-vapeur et aura cessé par là même d'être tributaire des autres nations pour une vingtaine de millions de tonnes de houille qu'elle leur paie actuellement !

Sur le Rhône, objet de notre étude, le canal de Jonage est la seule entreprise réalisée. Le Ministère des Travaux publics, le Ministère de l'Agriculture n'ont pas connaissance de demandes de concession en vue de l'utilisation des forces motrices, de Lyon à la mer. Il est vrai que si la pente du fleuve est assez forte pour rendre la navigation coûteuse et difficile, par contre, elle est à peine suffisante pour permettre la création utile d'usines hydro-électriques ; les dépenses de premier établissement sont trop considérables pour espérer que l'énergie électrique pourra soutenir la concurrence de la vapeur, à moins que l'on ne compte sur une autre source de recettes, soit la vente des

excédents, soit la redevance payée par les terres irriguées.

La solution de Jonage n'en est pas moins intéressante, car elle permet, en même temps qu'elle fournit la force motrice, de trancher la question de la navigation et aussi celle de l'irrigation par le pompage de l'eau organisé aux points mêmes où l'agriculture en a besoin. M. René Tavernier concluait en 1900 que pour réaliser l'aménagement du Rhône, il fallait fixer à 100 millions le concours à fournir par la navigation, à 100 millions celui de l'agriculture et à 200 millions celui de l'industrie (1).

1. René Tavernier. Rapport. Richesse du Rhône et son utilisation.

CHAPITRE IV

LE BARRAGE DE GÉNISSIAT

Depuis 1900, le temps et les études ont marché et une entreprise plus colossale encore que Jonage est à la veille de s'installer sur le Rhône à 20 kilomètres de la frontière suisse à *Génissiat*.

En sortant du lac Léman le Rhône traverse la ville et le canton de Genève où sa pente est utilisée dans les deux usines de *Coulouvrenière et de Chèvres*, à concurrence de 18.000 chevaux ; une troisième usine de 15.000 chevaux à *la Plaine*, une quatrième de 10.000 chevaux vers *Pougny-Chancy* sont actuellement en voie de construction ou à l'état de projet très avancé. Sur ce parcours de 25 kilomètres avant d'arriver à la frontière française, il y aura donc une puissance utilisée de 40 à 45.000 chevaux qui trouvera son emploi en dehors de notre territoire.

Une fois en France, le Rhône coule généralement dans des gorges pittoresques et sauvages, parfois dans des couloirs profonds dont la largeur atteint à peine 15 mètres (le courant est particulièrement

violent) et, à *Bellegarde* même, les eaux ont réussi à creuser un canal en partie souterrain.

La pente atteint 2 cm. 5 par mètre ; entre la frontière suisse et Seyssel, la différence de côte est de 70 mètres.

Il n'est pas étonnant que l'idée soit venue d'utiliser les rapides du Rhône dans cette région (1).

Il y a là, de l'avis de tous les ingénieurs, la plus belle situation d'Europe pour tirer partie de la houille blanche.

Le Rhône, en effet, en plus de la rapidité de sa pente accuse un débit qui à l'étiage ne descend guère au-dessous de 120 mètres cubes à la seconde ; une puissance brute de 80.000 chevaux à l'étiage se trouve disponible dans la partie comprise entre la frontière et la passerelle de Génissiat en aval de Bellegarde ; elle est presque deux fois plus grande pendant trois cents jours de l'année et beaucoup plus élevée en temps de crue.

Mais le défilé se prête mal à une installation pratique et l'utilisation de la force n'est devenue une réalité que le jour où l'on a pu la transporter à un kilomètre plus loin, sur le plateau de Bellegarde,

1. Une étude de M. Garcia (Société des ingénieurs civils, 1901) résume ces divers projets, mais ceux-ci morcelant les rapides en plusieurs chutes ne tiraient qu'un parti très incomplet de la puissance disponible et coûtaient trop cher pour le débouché industriel local.

grâce à la solution du problème moderne de la transmission de la force motrice à de grandes distances.

En 1871, deux américains, MM. Lomer Ellero-häusen, obtenaient du Gouvernement la concession du tiers des eaux du Rhône, soit 60 mètres cubes en eaux basses ; trois ans plus tard les travaux étaient terminés.

Un canal de dérivation s'ouvre dans le Rhône immédiatement en amont de la perte du fleuve ; un tunnel traverse le massif calcaire qui sépare le Rhône de la Valserine ; il a 9 mètres de largeur moyenne, 6 mètres de hauteur, 550 mètres de développement et 1,5 millimètres de pente par mètre courant. La chute de 9 à 11 mètres représente une puissance de 8.000 chevaux. Plusieurs turbines de 630 chevaux chacune reçoivent cette eau dont un réseau de câbles en fer fait monter la force sur le plateau de Belle-garde à 130 mètres plus haut et à un kilomètre de distance, pour besoins industriels ou autres de la cité.

Après trente ans, c'est à peine si *la Société de Belle-garde* utilise la moitié des 10.000 chevaux qui lui ont été concédés.

Comment utiliser les 80.000 chevaux disponibles à l'étiage sur le Rhône si on ne les transporte sur quelque grand centre industriel ?

D'ailleurs, ce ne sont pas les eaux du fleuve, ce

sont celles de la Valserine que la cité de Bellegarde utilise pour son éclairage électrique ; elle a, par un barrage, en 1882, créé une chute de 30 mètres qui correspond avec un débit minimum de 5.000 litres à la seconde, à une force hydraulique normale de 2.000 chevaux-vapeur.

Il y avait donc, dans la région de Bellegarde, une richesse sinon inexploitée, du moins appropriée à des besoins simplement locaux et de nature à solliciter l'attention des industriels et des ingénieurs.

Ne sait-on pas qu'à l'heure actuelle la vallée de Schaffouse vit de la *chute du Rhin* et encore n'utilise-t-on qu'une très faible partie de la chute dont la différence de niveau entre l'amont et l'aval, en comprenant les rapides qui la précèdent, atteint 30 ou 35 mètres ; et n'a-t-on pas dit souvent que les *chutes du Niagara* scientifiquement organisées pourraient suffire à faire marcher les usines des Etats-Unis (1) ?

Aussi, dès 1903, MM. Blondel, Harlé et Mahl faisaient-ils une demande de concession, pour utiliser la chute totale au moyen d'un barrage à

1. Plusieurs usines génératives sont déjà établies sur les deux rives, sans nuire au pittoresque, puisqu'il s'agit de minces filets d'eau dérivés à 1.500 mètres au-dessus de la chute. La principale est *The Niagara Falls Power Company* qui produisait il y a cinq ans une force de 50.000 chevaux distribués dans un rayon de 100 kilomètres et qui arrivera à dépasser 200.000 chevaux, chiffre de la concession.

construire à Grésin et de deux tunnels destinés à conduire les eaux jusqu'à Mouthoux. Le *Conseil général des pont et chaussées* consulté se prononça d'abord pour la simple autorisation précaire et sans limitation de durée comme à Bellegarde. Mais peu à peu l'opinion des ingénieurs se modifia et l'on revint au système de Jonage, concession temporaire avec cahier des charges et retour à l'Etat. En 1905 les mêmes ingénieurs ont imaginé une autre solution qui permet d'utiliser non seulement la chute totale, mais aussi le débit total du Rhône, ce qui double la puissance que l'on peut installer utilement. La demande complémentaire reposant sur la création d'un barrage unique de grande hauteur fut déposée le 11 juin 1906.

A cette époque la *Ville de Paris* délibérait sur le régime futur de l'électricité. M. Harlé demandait au Préfet de la Seine de prendre en considération le projet de transport d'énergie du Rhône à Paris. Et finalement le conseil municipal, ne croyant pas pouvoir compter pour toute l'alimentation de la capitale en énergie sur le transport à grande distance, a consenti le renouvellement du contrat pour trente ans avec les anciens entrepreneurs, mais a prévu en même temps que la société concessionnaire serait appelée à utiliser l'énergie transportée du Rhône à Paris, si le transport était reconnu tech-

niquement et économiquement réalisable. Le projet a été soumis en décembre 1907 à l'examen d'une commission technique instituée par le Préfet de la Seine, commission qui après avoir visité la région de Bellegarde et les usines hydro-électriques a émis à l'unanimité un vote favorable à la prise en considération du projet de la Ville de Paris.

Nous n'avons pas la compétence nécessaire pour exposer dans ses détails ce projet grandiose ; quelques précisions sont pourtant indispensables, en se plaçant au point de vue strictement économique. Une des conséquences de l'œuvre ne serait-elle pas de transformer en un lac tranquille dont les eaux s'étendraient jusqu'à la frontière suisse, cette région du Rhône qui est absolument impraticable et de rendre peut-être possible l'établissement d'une voie de navigation entre Lyon et le lac Léman ? Sans insister sur ce côté de la question qui ne rentre pas directement dans le cadre de notre étude, il nous sera du moins permis d'envisager le projet Harlé et consorts dans son objet principal qui est l'utilisation de la force hydro-électrique.

Nous passons sur un ensemble de difficultés (faciles à résoudre puisqu'il ne s'agit que d'indemnités à fixer) ; les unes sont d'ordre international, ainsi le remous possible sur la frontière suisse ; les autres tiennent à cette circonstance que le projet Harlé

suppose l'abandon ou le rejet de deux demandes de concessions (1) partielles sur la chute totale, dont l'administration a déjà été saisie, l'une en amont, l'autre en aval de Bellegarde ; et, ce qui est plus grave, pour donner suite au projet Harlé, il faut révoquer l'autorisation, précaire il est vrai, donnée en 1871 à l'usine de Bellegarde, c'est-à-dire, en réalité, qu'il faut la racheter. N'oublions pas, en effet, que le Rhône, si peu navigable soit-il, depuis son entrée en France, fait partie du domaine public.

MM. Harlé et Consorts proposent la construction :

1° D'un grand barrage en maçonnerie de 76 mètres de hauteur, en face de Génissiat, dans la gorge rocheuse où coule le Rhône ;

2° D'une usine génératrice au pied du barrage, pourvue de 24 groupes générateurs de 10.000 kilowatts chacun ;

3° D'une autre usine de transformation ;

4° De deux lignes principales de transport entre Génissiat et Paris, soit 450 kilomètres ;

5° D'une station réceptrice à l'arrivée à Paris ;

6° De dispositifs appropriés pour livraison de l'énergie nécessaire aux régions voisines du barrage ainsi que sur le parcours total.

Le débit du Rhône, à la différence de celui de la

1. A Grésin et à Malpertuis pour création d'entreprises locales.

plupart des cours d'eau, est relativement facile à évaluer ; c'est que le Léman amortit d'abord toutes les crues d'amont ; c'est ensuite que les services industriels de Genève agissent sur les basses eaux en prélevant sur le réservoir de quoi maintenir dans le fleuve un minimum supérieur à l'ancien débit et d'ailleurs parfaitement connu. D'autre part à la Plaine le bureau hydrométrique fédéral a fait des observations régulières depuis 1899. De l'ensemble des opérations de mesure des débits il résulte que le réservoir projeté à Génissiat où le débit moyen du Rhône est de 330 mètres cubes environ peut permettre d'y utiliser une puissance de 60.000 kilo-watts pendant les basses eaux et beaucoup plus pendant le reste du temps. Cette puissance ne serait pas uniformément employée pendant vingt-quatre heures, puisque le réservoir permet de la répartir comme l'exigent les besoins à satisfaire ; aux plus basses eaux, on pourrait avoir, par exemple 30.000 kilo-watts pendant douze heures, 60.000 pendant huit heures et 150.000 pendant quatre heures. Enfin, le réservoir permettant de maintenir un débit de 120 mètres cubes, on obtient environ 400.000 (1) kilo-watts-heure dans les journées les plus défavorables de l'hiver.

1. Ces affirmations et ces chiffres ne sont pas ceux des demandeurs en concession, ils ont été empruntés aux comptes rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences et

L'aménagement de la chute du Rhône équivaldra à la découverte d'une mine de houille produisant 1.500.000 tonnes par an, c'est-à-dire la moitié de la production d'Anzin.

L'ensemble des dépenses à prévoir pour toute l'entreprise, barrage, usines, ligne de transport, achats de terrains etc., paraît devoir s'élever à 100 ou 120 millions, ce qui ferait ressortir le prix de revient, en capital, de l'unité électrique rendue à destination : par kilo-watt installé entre 415 et 500 francs, par cheval installé, entre 310 et 370 francs.

Un projet de cahier des charges a été déposé. Mais un débat s'éleva aussitôt sur le prix de la redevance annuelle due par le concessionnaire à l'Etat : nous disons *concessionnaire*, car il est bien certain que la loi en élaboration sera votée avant la décision définitive relativement à Génissiat ; au surplus, si elle n'était pas votée, on ferait comme pour Jonage.

Devait-on payer, dès la première année de la concession, avant d'avoir rien fait, 4 à 500.000 francs ? D'ailleurs quel taux fixer ? 5 o/o ou 8 o/o ou un autre chiffre ? Ce serait trop ou trop peu ; ce serait empêcher, tout au moins gêner l'entreprise autour de laquelle s'accumulent d'ordinaire les difficultés et les

spécialement au travail de M. René de la Brosse, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

dépenses imprévues, avant qu'on ait pu retirer un sou de bénéfice. Le système de la redevance fixe a donc été tout de suite considéré comme impraticable.

L'accord paraît devoir se faire sur les bases suivantes :

Pour participer immédiatement aux bénéfices, on admit que l'Etat deviendrait actionnaire, ce qui se justifie très bien, puisque l'apport fait par l'Etat à la société est considérable, puisqu'il fournit à la fois l'eau et la pente ; mais comme l'Etat deviendra, à la fin de la concession, propriétaire de la totalité de l'entreprise, les actions à lui attribuées ne seront pas remboursables.

Si, sur les 100 millions, il y a 50 millions en actions et 50 millions en obligations, il sera donné à l'Etat 5 o/o des actions émises.

Cette participation doit suffire tant que les revenus de la Société ne seront pas élevés : mais au bout de trente, quarante, cinquante ans, l'affaire peut rapporter de 10 à 12 o/o et alors l'Etat aura une part dans les bénéfices, part de fondateur, superposée aux actions d'apport.

Tout ceci a été accepté de part et d'autre.

La seule difficulté est relative à *la durée de la concession*. En cinquante ans, il y lieu de présumer que toutes les dépenses auront été amorties ; en tout cas les représentants de l'Etat estiment que le délai

ne pourrait guère dépasser soixante-quinze ans ; MM. Harlé et Consorts tiennent, pour des considérations d'ordre financier, à une durée de quatre-vingt-dix-neuf ans.

De toute façon, il est certain que sur ce point, comme sur les autres, une transaction ne manquera pas d'intervenir.

Ajoutons, d'autre part, que ce projet de transport de l'énergie électrique à plus de 400 kilomètres semble très osé à première vue, si l'on considère que la plus longue distance connue aux Etats-Unis, de Colgate à San-Francisco est de 360 kilomètres(1), mais les perfectionnements récents de la technique des hautes tensions font taire toutes les objections et la question qui pouvait faire hésiter, il y a quelques années à peine, ne se discute plus à l'heure actuelle. On considère comme un jeu le transport à distance des forces de 120.000 volts.

La commission municipale de la Ville de Paris a reconnu qu'elle réaliserait une économie annuelle de 1 million et demi rien qu'en remplaçant par la force hydro-électrique la vapeur employée aux pompes qui élèvent les eaux de la Seine et de la Marne pour les arrosages de la voirie et des jardins.

Aussi la concession a-t-elle été proclamée d'intérêt public en 1908.

1. Ne songe-t-on pas à envoyer au Transvaal la force de la chute du Zambèze à une distance de 12.000 kilomètres !

Les conséquences économiques du projet sont faciles à résumer ; elles résultent à peu près toutes de la possibilité de concentrer la puissance motrice disponible du Haut-Rhône sur un parcours de 23 kilomètres en une seule chute et une seule usine génératrice, d'où minimum de dépenses du premier établissement, emploi d'unités très puissantes, centralisation du matériel de haute tension et d'exploitation, retenue permettant d'emmagasiner une partie des eaux disponibles pendant la journée et de compenser les réductions du débit au moment de l'étiage, pouvoir d'absorber, grâce à des usines électro-chimiques, les excédents variables, pendant la nuit et les saisons des hautes eaux.

L'une de ces conséquences sera de livrer à Paris l'énergie à un prix plus bas que toutes les autres installations employant des moteurs thermiques ; le prix du revient de l'usine hydro-électrique s'abaisse d'autant plus qu'elle fournit de l'énergie en plus grande quantité et cela dans une proportion plus forte que le prix de l'usine à vapeur, toujours tributaire du charbon qui s'épuise d'année en année et a une tendance à coûter de plus en plus cher. Non seulement l'introduction de l'énergie électrique à bon marché facilitera tous les services publics de la capitale, chemins de fer, métropolitain, éclairage public, mais elle permettra aux particuliers de réaliser une

économie et à l'industrie nationale de lutter avec plus de succès contre la concurrence étrangère.

Les avantages pour la grande industrie sont appréciables : avec l'électricité on évite l'inconvénient des incendies, explosions, trépidations, l'encombrement énorme des machines à vapeur, l'insalubrité des chaufferies, la dépense excessive d'eau, les transports de charbons et de cendres, les nuages de fumée, les gaz délétères (l'acide carbonique en particulier) qui rendent l'atmosphère absolument impure. Et il en est de même de la petite industrie, celle qui a besoin de la puissance motrice à domicile et qui pourrait employer les femmes, les enfants, les vieillards à des travaux qui dépassaient autrefois leurs forces.

D'autre part, l'usine centrale pourrait distribuer en cours de route plusieurs millions de kilo-watts et tel département a déjà demandé de la force motrice pour son futur réseau de tramways ; on a justement fait remarquer que ces fournitures ne diminueraient pas sensiblement les dispositions d'énergie pour Paris car toutes les chutes d'eau dites de *houille verte* ont leur étiage en été, saison des excédents du Rhône, tandis que celui du Rhône a lieu en hiver.

CHAPITRE V

DE LYON A LA MER

En dehors de Jonage et de Génissiat, nous avons dit qu'aucune demande de concession pour la force motrice seule n'avait été présentée à ce jour à l'administration pour la région qui va de Lyon à la mer.

Sans doute, à diverses reprises, il a été question d'utiliser le Rhône à ce point de vue, mais la force motrice n'était pas l'élément principal de tel ou tel projet ; elle intervenait comme l'accessoire soit de la navigation, soit de l'irrigation, soit des deux à la fois ; et il n'est pas rare d'entendre émettre à la tribune du Parlement, dans les journaux et revues des régions intéressées l'idée d'un *canal mixte* répondant au triple point de vue de la navigation, de l'irrigation et de la force motrice, à ce que l'on a appelé l'*aménagement intégral du Rhône*.

Ces mots *aménagement intégral de Rhône* ont fait fortune et nombreux sont les projets qui ont eu la prétention de réaliser leur programme : ces projets nous en ferons plus loin l'exposition et la critique. Il nous suffira pour le moment de montrer dans chacun d'eux

la préoccupation de l'auteur de tenir compte du problème nouveau qui se pose partout de l'utilisation des forces motrices.

Même les auteurs de projets qui n'ont principalement en vue que la navigation ne manquent pas de faire remarquer la source de recettes qui s'offrira en quelque sorte d'elle-même par la création d'usines hydro-électriques.

Les eaux d'alimentation non utilisées, dit M. Armand, en passant d'un bief au suivant par un canal contournant l'écluse, peuvent permettre la création d'une usine électrique qui, avec les eaux des rigoles d'alimentation, pourrait donner plusieurs milliers de chevaux.

De même, prétend M. Chambaud de la Bruyère, des chutes variant entre 3 et 20 mètres de hauteur peuvent donner une force hydro-électrique de 60.000 chevaux représentant une moyenne de 170 chevaux par kilom. et un produit de 6 millions.

M. Le Vallois estime que son canal à plans inclinés permettrait de créer, à très peu de frais, l'énergie électrique nécessaire à l'éclairage du canal et à ses diverses machines.

M. Pech fait observer qu'à Lyon le Rhône débite 620 mètres cubes par seconde et peut à bon compte être grossi de la Haute Isère, en transformant en bassins de régularisation de débit les cuvettes naturelles de Genève, d'Annecy, et du Bourget; on disposerait

d'une masse liquide d'environ 900 mètres cubes, laquelle tombant par cascades successives jusqu'à la Imer développerait sur les arbres de turbines une puissance totale de 3.600.000 chevaux constantes de trois cent soixante-cinq jours de vingt-quatre heures.

M. Coignet est d'avis de créer des usines hydro-électriques pour amener des contributions financières au canal de navigation et en faciliter l'exécution.

Certains, comme M. Barlatier du Mas, préfèrent laisser à l'industrie le soin de créer les forces motrices dont elle peut avoir besoin, l'Etat ne prenant à cet égard aucune initiative.

Mais il en est d'autres qui font entrer directement dans leur projet la création de la force motrice. M. Souleyre, surtout, veut aménager les forces hydrauliques du Rhône au moyen d'une série d'*usines-écluse* comme à Jonage, au moins dans la partie supérieure du Rhône à partir de Lyon ; d'après lui la dépense totale de 3 à 400 millions serait couverte par les revenus des 2 ou 300.000 chevaux hydrauliques aménagés. Dans les vallées les plus reculées des Alpes, on n'est pas descendu au-dessous de 30 francs pour le cheval vapeur ; il y a lieu de penser qu'il se louerait 50 francs environ par an.

Dans la création ingénieuse des remorqueurs électriques de M. Denèfle, désignés sous le nom d'*usines flottantes*, parce qu'ils se déplaceraient à volonté et

pourraient en même temps produire et transmettre de l'énergie électrique, la force motrice serait produite à bon marché par l'utilisation de grandes chutes d'eau aux écluses ; on devait faire face aux dépenses avec les recettes considérables dues à la traction électrique.

Enfin MM. Perre voient dans l'élévation économique des eaux une précieuse contribution aux forces économiques dont dispose déjà l'industrie. A quelle puissance, disent-ils, avoir recours pour le travail mécanique d'élévation ? Au système hydraulique qui peut, à raison de 60 francs par hectare et par an, frais d'exploitation et d'entretien, intérêt et amortissement compris, porter l'eau à une différence de niveau de 5 mètres plus que suffisante pour irriguer à peu près toutes les terres alluviales des rives du Rhône. Les barrages créés, deux moyens se présentent de capter les forces aux dénivellations des biefs : contourner un barrage par une très courte dérivation sur laquelle des moteurs hydrauliques seraient placés, ou bien contourner deux ou plusieurs barrages par une dérivation à l'extrémité inférieure de laquelle les moteurs seraient installés. Dans ces conditions, la puissance fournie par une dérivation de 20 mètres cubes par exemple serait susceptible, trois cents jours par an, d'élever au moins 10 mètres cubes à 7 mètres au-dessus du plan d'eau supérieur ou 5 mètres cubes à 14 mètres.

La pente totale du Rhône, de Lyon à Arles, est de 158 mètres correspondant à un développement linéaire de 285 kilomètres, ce qui représente une déclivité moyenne de 55 centimètres par kilomètre. Théoriquement une dérivation se développant, sans solution de continuité de Lyon à Arles, avec une pente de 10 centimètres, laisserait disponible une chute totale de 130 mètres, mais en tenant compte des interruptions nécessaires, des obstacles naturels, on pourrait créer, toujours d'après MM. Perre, une puissance motrice permanente d'au moins 330,000 chevaux dont 130. 000 seraient affectés à l'agriculture en vue d'élever 250 mètres cubes d'eau par seconde, et 200.000 pourraient être mis à la disposition de l'industrie.

Quelles que soient les exagérations de certains chiffres et l'impossibilité d'aménager complètement la pente totale d'un cours d'eau, il résulte des constatations et rapprochements ci-dessus que si le Rhône depuis Lyon, ne se prête pas à des accumulations de forces isolées sur un point déterminé, si l'on constate l'absence de toute demande de concession particulière ; l'utilisation industrielle n'en reste pas moins possible, elle est susceptible de réalisation pratique dans des conditions financières très acceptables, elle a été longuement et dans ses moindres détails étudiée et par là même, elle se dégage chaque jour davantage des obscurités et des incertitudes de l'utopie.

CHAPITRE VI

LA DURANCE

Une étude sur l'irrigation et la force motrice envisagée par rapport au sud-est de la France, ne peut négliger *la Durance*, d'abord, parce que c'est un des affluents les plus importants du Rhône et ensuite parce que nulle part, plus que dans les quatre départements qu'elle traverse, les canaux d'irrigation et les usines hydro-électriques n'ont passionné les populations et attiré l'attention des ingénieurs.

Cela tient à ce que ses eaux, à la hauteur de 1.200 mètres à Briançon, s'abaissent successivement de 4 à 2 mètres par kilomètre avant de se jeter dans le Rhône, si l'on peut ainsi parler, car pendant la majeure partie de l'année le lit de la Durance, au-dessous d'Avignon, est presque complètement à sec, les eaux ayant été utilisées pour l'alimentation d'Aix et de Marseille ou par de nombreux canaux qui courent à travers la région. Tant sur la rive droite que sur la rive gauche une vingtaine de canaux d'irrigation,

dont la dotation atteint 85 mètres cubes par seconde apportent la fécondité à 75.000 hectares de terrains.

Aussi n'est-il pas étonnant que le débit d'étiage de la Durance ait une tendance à diminuer ; les pénuries d'eau sont allées en s'aggravant pendant ces dernières années et ont occasionné des conflits entre les riverains : on a vu les agriculteurs d'une prise d'eau situés en amont garder, armés, leur prise d'eau nuit et jour pour repousser les entreprises des riverains d'aval privés d'eau et les menaces de destruction des ouvrages qui détournaient à leur préjudice le précieux liquide.

Une loi a dû intervenir, le 11 juillet 1907, pour mettre fin au conflit : dès que le débit de la Durance devient insuffisant pour permettre aux usagers de prendre autant d'eau que bon leur semble, tous les concessionnaires sont tenus de réduire le volume dérivé par leur prise à la dotation réglementaire. Si le débit continue à descendre, tous les concessionnaires doivent successivement réduire et au besoin cesser toute prise d'eau jusqu'à ce que la situation soit devenue normale.

En réalité, ce n'est là qu'un palliatif temporaire. L'administration a pensé que pour assurer en tout temps un débit suffisant, le seul moyen à employer consistait à établir dans les vallées de la Durance avec ses affluents, des *réservoirs* destinés à emma-

gasiner les eaux surabondantes des crues pour les restituer à la rivière lors des basses eaux.

C'est d'autant plus nécessaire que depuis une vingtaine d'années les bords de la Durance se couvrent d'usines pour l'utilisation, sur une grande échelle, des forces motrices. Une usine existe déjà à Briançon [600 Hp] une autre à Serres [500 Hp], une troisième à la Brillanne établie par la Société de *l'Energie électrique du littoral méditerranéen*; cette usine fonctionne sous une chute de 23 mètres et développe une puissance de 14.000 chevaux qui vont desservir Marseille et la direction d'Avignon ; une quatrième à Ventavon pourra donner 40.000 Hp. D'autres usines sont en construction à l'Argentière, à Biais, au Verdon, d'autres enfin sont projetées à Saint-André, à Savines, à le Sauze, à Valserres, au Poët, à Saint-Auban, à la Basse-Durance, à Meyrargues, à Guil, à Ubaye ; toutes ces usines réunies représentent une puissance maxima de 307.100 Hp, chacune d'elles utilisant une chute dont les plus faibles sont de 25 à 50 mètres et qui vont jusqu'à 150, 200 et 400 mètres.

Plusieurs emplacements ont été étudiés pour l'établissement des *barrages* ; il en est un notamment, celui de *Serre-Ponçon* qui pourrait retenir le chiffre formidable de 580 millions de mètres cubes (1).

1. Le barrage d'Assouan, sur le Nil, retient plus d'un milliard de mètres cubes, et des travaux aussi importants que ceux de Serre-Ponçon sont à l'état de projets en Amérique en vue de

Cette puissante réserve d'eau, dont le renouvellement serait largement assuré chaque année, apporterait un remède définitif aux pénuries de la Basse-Durance. D'autre part, au barrage même, on pourrait établir une usine dont la puissance atteindrait 60.000 Hp et enfin le débit d'étiage de la Durance jusqu'à Avignon, sur un parcours de 220 kilomètres serait notablement augmenté.

Plus modeste, mais plus immédiatement réalisable est le *barrage de Gréoux* dans la Vallée du Verdon, le principal affluent de la Durance. Le projet est à l'heure actuelle complètement terminé.

Enfin, dans le même ordre d'idées, le Ministre de l'Agriculture a déposé sur le bureau de la Chambre des députés, le 31 mai 1908, un projet de loi portant déclaration d'utilité publique des travaux d'aménagement du *lac d'Allos* en réservoir ; le département du Var a acheté la source de Fontaine-l'Evêque qui se déverse dans le Verdon et dont le débit est de 4.000 mètres cubes par seconde ; mais ce projet a soulevé de vives oppositions et le ministre a voulu attendre, pour concéder la dérivation de Fontaine-l'Evêque, d'être fixé sur l'efficacité du rôle compensateur attribué au réservoir du lac d'Allos.

Un seul mot suffira pour conclure : point n'est

l'irrigation d'immenses terrains dans le Colorado, le nouveau Mexique, etc.

besoin de colossales transformations ou améliorations du régime des eaux sur le Rhône en vue de lui prendre l'énergie qui sera utilisée pour l'industrie et pour l'irrigation ; des travaux plus simples suffiront, qui ont le mérite de ne pas être aléatoires puisqu'on connaît d'avance ce qu'ils peuvent donner et ce qu'ils coûtent.

Deuxième Partie

CHAPITRE PREMIER

LES IRRIGATIONS

I

Après avoir abandonné le problème des forces motrices, nous voici amené à considérer les avantages que l'on pourrait retirer du Rhône en déversant son trop-plein sur les plaines du Midi situées à peu de distance de notre grand fleuve.

Mais, d'abord, qu'est-ce que l'irrigation ? « C'est, dit M. Nadault de Buffon, l'art d'obtenir de la terre, par un bon emploi des eaux, des produits plus abondants, plus variés et surtout plus réguliers que ceux auxquels on peut prétendre par la culture ordinaire ; c'est augmenter les facultés productives du sol par l'emploi d'un agent naturel (1) ».

Cet agent naturel, l'eau, est destiné à combattre la sécheresse naturelle du sol et de l'atmosphère en un lieu donné. La sécheresse d'un pays ne con-

1. Nadault du Buffon. *Des Canaux d'arrosage de l'Italie septentrionale dans leurs rapports avec ceux du Midi de la France*.

siste pas, en effet, dans le manque absolu d'eau pluviale, mais dans la différence entre l'évaporation atmosphérique et cette eau pluviale. Ainsi une contrée, où les pluies sont fréquentes mais où le soleil brûlant fait bientôt disparaître toute humidité, peut être un pays aride. Par exemple, dans l'Afrique centrale, il existe des régions souvent arrosées par les pluies qui n'en conservent pas moins un état de sécheresse extrême. Au contraire, quelquefois avec une tranche d'eau pluviale minime de 0 m. 30 par exemple, l'humidité pourra être en excès et l'on aura à se préoccuper plus des canaux d'assèchement que des canaux d'irrigation, si l'évaporation, atmosphérique est inférieure à cette tranche d'eau pluviale, comme cela se produit en Hollande.

La France est comprise entre ces deux extrêmes ; cependant les régions du Midi sont caractérisées, par une grande sécheresse en été, suivie de quelques pluies en automne. Comment lutter contre cette calamité originelle, aussi néfaste qu'un fléau dévastateur, qui ne permet pas à l'agriculteur de faire produire à la terre les récoltes variées qu'elle pourrait donner, qui l'oblige à se livrer exclusivement à la culture de la vigne ? C'est ainsi qu'arrivent les crises, comme celle de 1906, dues à une production trop peu diversifiée de nos contrées méridionales.

L'agriculture, pour se développer, a besoin de trois éléments : la chaleur, l'eau, les engrais. Dans le

Midi de la France, le soleil est assez brûlant pour permettre les cultures les plus riches. Aujourd'hui, grâce aux engrais dont les prix diminuent tous les jours on peut saturer la terre des principes de fertilité qui lui manquent. Seule l'eau demeure d'une grande rareté et ces régions restent arides.

Les choses n'ont pas changé depuis la plus haute antiquité. C'est ainsi que Virgile met dans la bouche du berger Thyrsis ce beau vers :

« Aret ager, vitio moriens sitit aeris herba. »

Et développant la pensée du sage pasteur. M. Ronna écrit : « Lorsque le cultivateur dispose librement de l'eau, il n'y a pas de moyen plus sûr, plus efficace que l'irrigation pour augmenter le produit net et maintenir la fertilité des terres. Le tout est de savoir et de vouloir s'assurer les bienfaits de l'eau. L'irrigation qui fait l'herbe, le bétail et les engrais donne la stabilité à toutes les récoltes. Elle équilibre la production et la rend indépendante des caprices du climat ; c'est là son mérite inappréciable.

Il y a toujours assez d'eau, sous forme de pluie, de rosée et d'humidité atmosphérique, relativement à l'apport d'hydrogène qu'exige la constitution des tissus herbacés. Il n'en est pas de même de l'eau qui met en circulation les principes nutritifs nécessaires à la plante. Les eaux météoriques ne suffisent pas toujours pour subvenir aux besoins de la transpira-

tion et la plante doit en conséquence puiser dans les eaux d'arrosage les quantités de liquide que dépense l'évaporation des feuilles et des tiges, et que les racines réclament comme véhicule des éléments nutritifs. Le sol, dès qu'il en rencontre en dissolution fixe les trois éléments principaux des récoltes l'ammoniaque, la potasse, l'acide phosphorique. Pour parfaire l'alimentation voulue pour le développement des plantes, les sels nutritifs qui sont à l'état soluble dans le sol s'introduisent par dialyse à travers les nombreuses racines. D'où plus la distribution des principes fertilisants d'un sol est complète, plus la fertilité du sol augmente ; et d'autre part, plus il y a d'humidité ambiante rendant les principes fertilisants solubles, plus les racines absorbent, mieux la plante se nourrit et plus la récolte augmente. L'irrigation correspond à ces deux conditions de la production intensive ».

Ainsi les principaux effets de l'irrigation sont : de compenser l'insuffisance des pluies pendant la période active de la végétation, d'aérer le sol en chassant l'air chargé d'acide carbonique et en lui apportant de l'oxygène dissous dans ses eaux, de solubiliser les matières fertilisantes contenues dans le sol pour le plus grand bien de la plante.

En outre, l'action fertilisante de l'eau peut se produire de plusieurs manières : tantôt on ne demande à l'eau, comme nous l'avons montré, que de rafraî-

chir la terre, et de dissoudre les matières qu'elle contient pour les transformer en sucs nourriciers et les mettre à la disposition de la plante ; tantôt, au contraire, l'eau devient pour ainsi dire un engrais, elle donne à la plante, non seulement à *boire*, mais à *manger*. Pour cela il faut une grande quantité d'eau. Ainsi, tandis que certaines régions espagnoles se contentent en moyenne d'un litre par hectare et par seconde ; d'après M. Hervé Mangon l'arrosage de certaines prairies des Vosges exige 50 à 200 litres. En Lombardie, les fameux près marcites demandent 46 litres pour leurs irrigations d'hiver. De la sorte la fertilité d'une région reste presque constante et l'on n'a pas besoin d'avoir recours à des engrais.

Enfin, on peut aller plus loin ; les eaux du Rhône et de ses affluents qui descendent à des allures torrentielles des Alpes ou du Massif central entraînent à la mer des limons fertiles qui font avancer tous les ans le delta du Rhône. D'après M. Hervé Mangon la Durance, le Var et la Loire jettent chacun près de 20 millions de tonnes de limon. Ces alluvions contiennent 14.000 tonnes d'azotes c'est-à-dire autant que les 100.000 tonnes de guano que notre agriculture se procure annuellement au prix de 30 millions. Les eaux de la Durance contiennent en outre 90.000 tonnes de carbone, ce qui équivaldrait à une forêt de 50.000 hectares. Avec ces limons, on peut colmater près de 4.000 hectares par an. En cinquante ans, la Durance

entraîne à la mer une quantité de sol arable égale à celle d'un département français moyen. C'est ainsi que le Rhône avance continuellement dans la Méditerranée avec une vitesse qui s'accélère et atteint 40 à 50 mètres par an.

En face de cette action incessante qui emporte la terre végétale, *cette chair du globe*, l'agriculture a le droit de disputer son bien aux cours d'eau et principalement au Rhône et à ses affluents, en faisant contribuer leur limon au colmatage et à l'arrosage des champs dénudés et infertiles du Midi. Si l'on néglige ce soin, c'est d'après M. de Gasparin : *du pain qui fuit au courant de nos ruisseaux et se précipite dans les abîmes de la mer.*

La question de l'eau d'irrigation fait naître un certain nombre de problèmes intéressants. Si c'est une marchandise comme une autre, quoiqu'elle semble mise par la nature à notre disposition, encore faudra-t-il la produire et cela à un prix tel qu'il soit inférieur au rendement prévu. En telle région de simples rigoles suffiront, ailleurs, il faudra de véritables canaux, autre part on aura recours à des puits artésiens, là-bas on ira jusqu'à établir des barrages réservoirs ; tout cela, questions d'espèce, suivant les conditions naturelles des lieux.

Mais il est évident que ces puits artésiens seront plutôt laissés à l'initiative individuelle, que ces

canaux, ces dérivations, ces barrages seront plutôt le fait des Associations et que parfois aussi l'Etat sera appelé à devenir entrepreneur d'irrigation.

Il semble d'autre part que le système le plus favorable soit celui où la possession de l'eau n'est pas séparée de la terre ; quelque lointaine que soit la source à laquelle on va demander son eau, il est nécessaire d'établir un lien définitif entre cette eau et la terre qu'elle est appelée à arroser ; et l'on a fait justement remarquer (1) le danger qui peut naître de la substitution d'une entreprise capitaliste et commerciale qui sépare l'eau de la terre, à une entreprise coopérative ; de même on a signalé la situation fâcheuse qui résulte pour les propriétaires moins fortunés, de la vente de l'eau aux enchères.

Dans le même ordre d'idées, on a signalé le cas de l'Egypte où, en 1900, le service des irrigations interdit en principe l'arrosage des terres cultivées en riz ou en maïs, pour favoriser le coton des capitalistes propriétaires, ou créanciers de l'Etat, sans se préoccuper de la situation du fellah qui, lui, ne se nourrit pas de coton mais de riz et du maïs.

Cette question de la production et de la répartition de l'eau d'irrigation a soulevé les plus délicates questions d'économie politique. Ainsi M. Brunhes conclut

1. Brunhes. *L'Irrigation dans la Péninsule Ibérique et dans l'Afrique du Nord.*

que son étude des diverses formes de la propriété des eaux fait « évanouir toutes les théories *a priori* et absolues, celles qui posent en dogme la propriété individuelle comme seule forme de la propriété acceptable par la raison humaine et celles qui tendent à faire concevoir la propriété collectiviste étatiste comme devant s'appliquer à tous les pays de la terre (1). »

Il est certain, en effet, que des besoins nouveaux et collectifs entraînent une exploitation collective ; qu'en particulier pour l'eau, la propriété collective augmentera avec les nécessités et les découvertes de la civilisation, car chaque jour nous révèle quelque force jusque-là ignorée, quelque ressource naturelle autre que la terre.

Mais d'autre part, il est peu à craindre que l'industrie de l'eau se concentre plus à l'avenir, qu'aujourd'hui ; cette concentration est due plus à une conformation de la vallée qu'à tel ou tel système économique.

Il est non moins évident que les principes de l'individualisme pur doivent être écartés en notre matière, les exemples que nous allons parcourir l'établiront suffisamment.

1. *Ibid.*

CHAPITRE II

EN ESPAGNE, EN ITALIE, ETC.

L'Espagne nous offre des exemples remarquables de ce qu'on peut faire même avec des rivières au débit fort inégal et nous montre comment, en utilisant les eaux d'un fleuve, on peut arriver à rendre riche et fertile une région qui sans irrigations serait aride et inhabitée comme une véritable Crau.

Dans aucun pays peut-être n'éclate mieux la puissance des transformations opérées par l'industrie humaine. Le contraste est saisissant entre les régions pauvres et dénudées où l'homme n'est pas intervenu et les oasis ou *huertas* de Valencia, Murcie, Alicante qui tirent un merveilleux parti de leurs maigres ressources hydrauliques. On attribue depuis longtemps au bon sens des Maures la gloire d'avoir organisé les fameuses *acequias*, canaux d'irrigation et réservoirs qui ont fait la joie et la fertilité des nombreuses contrées du midi de l'Espagne. Sans doute ils y ont participé dans une large mesure, mais les Espagnols à leur tour se sont fait un point d'honneur de continuer cette œuvre si utile, de perfectionner

chaque jour à la fois les systèmes d'irrigation, les règlements d'eau et de créer même de nombreux *pentanos*, barrages réservoirs destinés à recueillir les eaux de pluie pour les répandre dans la plaine lorsque le soleil torride serait sur le point de brûler les récoltes.

Il est impossible au voyageur qui passe à *Valencia* de ne pas être frappé de l'état lamentable du fleuve qui la traverse. Trois kilomètres à peine la séparent de la mer, c'est-à-dire que le fleuve a reçu tous ses affluents; les quais sont à 200 ou 300 mètres l'un de l'autre, ce qui laisse supposer qu'à certains moments la nappe d'eau y est considérable. Or, en temps ordinaire, dix mois sur douze, à peine un filet d'eau malpropre d'un mètre de largeur coule-t-il d'un côté, sournoisement. Un peu plus loin, le spectacle change et le touriste n'est pas étonné de voir que le fond du fleuve est tout à fait uni et transformé en un *champ de manœuvres* pour la cavalerie et l'artillerie!

Valencia est aujourd'hui une ville de plus de 200.000 habitants, dotée de plusieurs casernes; or les soldats, dans tous les pays du monde, plus ou moins, ont à faire l'exercice. Où trouver les terrains propices? Ces terrains-là, piétinés par les soldats, les chevaux, tassés par la roue des canons ne sont pas faciles à trouver; ou plutôt on les trouve, mais l'État espagnol se refuse à les payer ce qu'ils valent dans

la plaine de Valencia, c'est-à-dire de 10 à 40.000 francs l'hectare.

Et voilà pourquoi on utilise le lit du fleuve ! Il faut avouer que le procédé est économique. En France nous sommes pris depuis quelque temps d'une belle ardeur pour faire respecter les sites pittoresques ; des lois récentes visent la protection des paysages et c'est justice. Les populations arabes ou autres qui ont occupé la plaine de Valencia n'ont pas craint, malgré leurs tendances poétiques, de dessécher le fleuve comme on dessèche un marais, de le priver d'eau et par suite de la verte parure des plantes qui devaient l'enserrer sur tout son parcours ; elles ont préféré l'utile à l'agréable. Cette eau qui descend toute l'année des montagnes éloignées a été captée, en amont, distribuée en une quantité de petits canaux et déversée tous les quinze jours sur toutes les terres qu'elle fertilise.

La nature tend à recueillir dans un seul lit l'eau des torrents de toute la région ; la main de l'homme a creusé au contraire mille petits lits qui versent sans se lasser le trop-plein de leurs eaux sur la campagne. Résultat : sous l'influence de ces irrigations, le terrain déjà merveilleusement propre à la culture, fécondé par un soleil peu économe de ses rayons, ici donne un nombre inoui de coupes de luzerne, là fournit trois récoltes par an : c'est d'abord le blé qui mûrit de bonne heure et est, aussitôt la terre retournée,

remplacé par le maïs ; enfin, dès que le maïs s'élève au-dessus du sol, des graines potagères poussent à côté et chacune de ces récoltes vaut l'autre ! (1).

A côté du riz qui occupe une grande place dans les bas-fonds, les champs d'orangers étalent avec amour leurs fleurs odorantes et leurs fruits admirables suspendus à des branches d'un vert noir, pendant la majeure partie de l'année.

Tout cela ne s'obtient pas sans engrais, nous en convenons : mais notre tableau de la plaine de Valencia ne serait pas complet, si nous n'ajoutions que les chemins manquent autant aux propriétés serrées les unes contre les autres que les eaux au fleuve. Qu'à cela ne tienne : à part quelques routes indispensables, le paysan considérerait comme un crime de prendre à l'agriculture les 6, 8, 10, 12 mètres nécessaires à l'établissement d'une voie ; un simple petit sentier lui suffit ; quant aux récoltes, il les portera, sinon sur son dos, du moins sur le dos de son mulet ; ce sera plus long, mais sa journée est de plus de huit heures !

Donc, dans la plaine de Valencia le *Turia* alimente huit prises d'eau qui partent de barrages échelonnés dans le lit de la rivière. Le *Jucar* complète les dérivations du *Turia* ; un barrage unique, mais de dimensions colossales le rend propre à l'irrigation, il alimente un canal de 40 kilomètres de long sur une

1. D'après M. Brunhes, le type de rotation de culture employé dans la huerta de Valence est le suivant : chanvre, haricots, blé, maïs.

section de 11 à 12 mètres à la ligne d'eau de sa partie supérieure. Les terrains irrigués vont ainsi de Sagunto jusqu'à Cullera.

La province d'Alicante est arrosée grâce au barrage réservoir d'Almense ; une digue de 20 mètres de *hauteur reposant* sur le rocher fournit l'eau destinée à l'arrosage de plus de 1.000 hectares cultivés en céréales.

Au sud d'Alicante, les Espagnols ont fait encore de grands travaux d'irrigation. « L'eau manquait, écrit M. Germond de Lavigne, ils ont sondé le sol, fouillé les montagnes, amené à la surface des eaux souterraines qu'ils ont conduites jusqu'à leurs cultures par de nombreux canaux, ou recueillies de places en places par des puits ou des *balsas* habilement construits. Ils ont ainsi transformé en jardins les terrains les plus ingrats : ils ont apporté la terre sur les pentes les plus abruptes et disposé en forme de terrasses, au milieu des rochers, des plantations d'arbres utiles : amandiers, limoniers, orangers, figuiers, vignes, canne à sucre, etc.

Nulle part, en Espagne, la culture n'est conduite avec plus de soins et plus de perfection et n'offre une plus grande variété dans les produits. (1) »

A Elche, la culture du palmier s'étend sur plus de 150 hectares : une véritable forêt d'un pittoresque

1. Germond de Lavigne. *Itinéraire de l'Espagne*.

achevé. Les eaux du *Rio Vissolapo* détournées par trois barrages successifs se répandent sur ces terres assoiffées par 21 canaux.

La huerta de Murcie, à peu près égale à celle de Valencia comprend 10.000 hectares. Elle est assurée par le *Rio Secura* qui se déverse, après un barrage, dans deux canaux principaux sur chaque rive.

Enfin Grenade, l'ancienne cité mauresque est fécondée par de nombreux cours d'eau (*Genil, Dario, Monachil, Dilar*) et les sources d'Alfacar. C'est dans ces contrées si bien organisées par les Maures que se trouve le sol le plus riche de l'Espagne.

Ainsi nous trouvons dans ce pays, considéré comme fort arriéré auprès des grandes nations européennes, des travaux de toutes sortes destinés à utiliser jusqu'à la dernière goutte cette eau qui coule en si maigre quantité sur les flancs ravinsés de ses montagnes. Ce sont : tantôt des barrages de dérivation permettant un emploi productif de l'eau qui courait en torrent dévastateur à la mer ; tantôt des usines de pompage facilitant l'irrigation de terrains que les cours d'eaux ne pouvaient atteindre par la simple gravité ; tantôt ce sont des bassins, des pantanos où l'on a recueilli les eaux qui, coulant dans un lit calcaire, avaient subitement disparu.

Pour assurer la conservation et le bon fonctionnement de ces ouvrages, il a fallu établir des règlements

administratifs d'après lesquels on répartirait l'eau entre les différents propriétaires de terrains arrosés. Dans la majorité des cas, l'eau est annexe à la terre, c'est-à-dire qu'à chaque portion de terre correspond une certaine quantité d'eau pour l'arroser. Lorsqu'on vend une terre, on vend en même temps l'eau qui l'arrose ; souvent même il est défendu de céder un simple tour d'arrosage.

A Elche, cependant, le propriétaire du sol n'a aucun droit sur cette eau qui répand la vie dans ces plaines brûlantes. *L'eau s'achète sur le marché* comme une marchandise ordinaire. Lorsqu'un propriétaire a besoin d'eau, il va à une espèce de *bourse* où chacun se rend pour y acquérir l'eau nécessaire à la consommation d'une période de vingt-quatre heures. Ce système a l'inconvénient de confier à des capitalistes les destinées de la terre. Ceux-ci ont, en effet, un intérêt opposé au développement des ressources hydrauliques. Dès que l'eau devient une marchandise, ceux qui la possèdent ne sauraient consentir à en laisser avilir le prix. C'est, dit-on, pour ce motif qu'on n'a pas tenté de rétablir le barrage de Puentes et qu'on a laissé s'envaser celui du Val del Inferno au grand détriment des intérêts du pays.

Des institutions séculaires président à l'administration des eaux ; elles sont fondées sur le suffrage universel des intéressés : ils élisent eux-mêmes leurs

délégués qui doivent être des laboureurs comme eux, *syndico labrador*. Ces syndics règlent avec une grande autorité les mille détails que fait naître la pratique des irrigations et les tranchent même judiciairement sous le titre de tribunal des eaux (*tribunal de las aguas*.) Ainsi à Valence tous les jeudis, de 11 heures à midi, les sept syndics de la huerta qui représentent les sept canaux siègent sur la place publique devant la cathédrale et jugent sans l'intervention d'avocats et sans appel. « Il y a là, dit M. Aymard, une mise en scène digne, simple et patriarcale qui impressionne vite et qui justifie l'espèce de culte que le peuple valencien professe pour ce tribunal. Le peuple l'entoure de la même vénération que s'il s'agissait d'un monument sacré de pierre ou de marbre et toutes les fois qu'un pouvoir a tenté d'y porter la main, il a été forcé de reculer sous la pression de l'opinion publique (1) ».

Enfin, nous pouvons citer un règlement du 19 avril 1860 qui classe les eaux dans l'ordre de priorité suivant :

- 1^o Alimentation des villes et villages ;
- 2^o Irrigation ;
- 3^o Navigation ;
- 4^o Force hydraulique ;

1. M. Aymard. *Irrigations du Midi de l'Espagne*.

Cet ordre nous paraît très rationnel et nous voudrions qu'en France on plaçât de même l'irrigation avant la navigation.

Si de l'Espagne nous passons en Italie, nous trouvons, au nord, une contrée des plus riches, des plus prospères, arrosée par deux grandes rivières *le Tessin et l'Adda* (1) qui s'alimentent aux neiges perpétuelles des Alpes: c'est la Lombardie. Ici les eaux sont abondantes en été grâce à la fonte des neiges des glaciers alpestres et c'est pendant cette période que les eaux sont le plus nécessaires à l'agriculture. D'autre part, les grands lacs des Alpes servent de réservoirs naturels à plusieurs cours d'eau prenant leur source dans ces montagnes comme le lac Majeur (38.000 hectares) pour le Tessin et le lac de Come (20.300 hectares) pour l'Adda, et régularisent ainsi leurs cours en empêchant les inondations.

« En parcourant le bas Milanais, dit M. A. Hérisson, presque tous les 100 mètres, on trouve un canal et une rigole ; pas un champ qui ne soit baigné au moins sur deux côtés par une eau limpide et courante venue quelquefois de plus de 100 kilomètres. Les productives rizières s'entremêlent à des cultures invariablement belles et l'on peut voir au cœur de l'hiver des faucheurs abattant des foins magnifiques.

1. Les eaux du Tessin et de l'Adda sont amenées par le Naviglio Grando et les canaux de Martezzana et de la Murza.

Cette eau qui donne à l'été la fraîcheur des saisons pluvieuses peut aussi donner à l'hiver la fraîcheur du printemps. L'esprit reste émerveillé de ce que l'intelligence et l'énergie d'un peuple ont su faire quand on songe que la Lombardie a toujours été le champ de bataille de l'Europe entière et que c'est au milieu des ravages des guerres incessantes et des changements continuels de gouvernement que ces travaux prodigieux ont été accomplis » (1).

D'après M. N. de Buffon, le Milanais présentait des conditions exceptionnelles ; il devait être la contrée la plus insalubre ou la plus florissante, suivant qu'il se laisserait dominer par les eaux ou saurait, au contraire, les discipliner à son profit. C'est ce dernier parti qui a prévalu : la plaine lombarde est devenue le grenier de l'Italie.

Ce qui a fait l'étonnante prospérité de Milan, ce qui lui a permis de devenir une ville industrielle de premier ordre, c'est la prospérité agricole de la région. Dès le commencement du XVIII^e siècle Milan a été réuni à l'Adda et au Tessin par *deux canaux* qui sont de merveilleux ouvrages, de l'avis même des ingénieurs modernes. En 1819 le *canal de Pavie* compléta le système hydraulique de la Lombardie, en reliant Milan au Pô (2).

1. A. Hérisson. *L'Irrigation en Italie*.

2. On peut citer en outre dans le Piémont, le fameux canal de Cavour qui a coûté 80 millions à l'Etat.

Ces divers canaux qui ont été construits pour l'arrosage et la navigation servent de moins en moins aux bateaux. Ils ont une portée de 360 mètres cubes à la seconde (4 à 5 fois le volume de la Seine) et servent à l'irrigation de 400.000 hectares produisant une plus-value que M. N. de Buffon n'estimait pas à moins de 100 millions, sans compter les bénéfices indirects que l'Italie en recueille.

C'est dans ce pays merveilleux que se trouvent les fameux prés *marcites* que les submersions d'hiver portent à un degré de fertilité vraiment extraordinaire et qui ne rendent, par an, pas moins de 50 à 60.000 kilos de foin humide et 12 à 15.000 kilos de foin sec.

Par suite du développement de richesses dues à l'agriculture, cette région est une des plus peuplées de l'Europe. Ainsi, l'exemple de la prospérité d'un pays si voisin de nous devrait nous pousser grandement dans la voie des irrigations.

Si d'Europe nous passons en Asie, nous trouvons dans *les Indes* des ouvrages admirables de dimension colossale consacrés aux irrigations. Voici un pays où la misère, où des famines terribles sévissaient pendant les années de sécheresse, emportant le tiers environ de sa population. Ainsi, en 1832, plus de 200.000 personnes mouraient de faim dans le seul district de Gunturr. C'est pourquoi, on a dit avec raison que nulle part, mieux qu'aux Indes, l'irrigation de ces

vastes plaines alluviales n'était une question de vie ou de mort pour la population.

Les Anglais ont vite compris tout l'intérêt, toute la nécessité de l'irrigation de leur immense colonie et ils ont de bonne heure exécuté des travaux gigantesques qu'on ne saurait comparer à aucune entreprise d'Europe. Néanmoins, on peut dire que les Anglais n'ont fait que suivre les précieuses leçons que leur donnaient ces terres conquises. Ainsi, ils trouvèrent dans la présidence de Madras plus de 40.000 vastes réservoirs destinés à recueillir les eaux pluviales pour arroser les terres dans la saison sèche, et près de 40.000 kilomètres de digues. A l'heure actuelle, dans cette région, le service des irrigations rapporte au Trésor anglais un revenu annuel d'environ 40 millions ce qui représente environ le 10 o/o des dépenses.

Le delta du Cavéry est remarquablement aménagé sous le rapport de l'hydraulique. Toutes les eaux du fleuve servent à l'irrigation, s'emmagasinent dans des réservoirs et répandent la fertilité par mille canaux. Au moment des grands arrosages, pour le riz, ce delta rappelle l'Egypte lors des débordements du Nil. De juillet à décembre, il ne présente aux yeux qu'une immense nappe d'eau du milieu de laquelle émergent les villages et les digues. Quant aux résultats financiers, ils se traduisent par un accroissement des revenus annuels égal aux deux tiers de la dépense totale.

On pourrait de même admirer les travaux exécutés dans les bassins du Kistnah et du Godavery qui ont donné des plus-values semblables.

Le système d'irrigation qui est employé le plus souvent aux Indes est celui des grandes dérivations pratiquées aux fleuves dans la partie supérieure de leur cours. Les eaux abandonnent en partie leur ancien lit pour couler dans un large canal qui serpente sur la ligne de faite, de manière à irriguer facilement toute la plaine qu'il domine. Les eaux de colature retournent au lit du fleuve qui leur sert de canal d'égouttement.

C'est ainsi qu'est arrosé l'immense territoire du Doab (4 millions d'hectares) compris entre la Jumna et le Gange dont le débit considérable augmente encore pendant la saison chaude avec la fonte des neiges et les pluies des Moussons, et c'est justement à cette époque que le sol a le plus besoin d'être irrigué. Les ingénieurs anglais se sont mis à l'œuvre et en 1854 était ouvert le fameux canal du Gange qui part du Gange à Myopoor à la sortie des monts Siwalik et prélève 191 mètres cubes sur les 227 mètres cubes que représente le débit du fleuve à l'étiage. Ce fleuve artificiel, deux fois plus considérable que la Seine à Paris, suit la ligne des crêtes et rentre enfin dans le Gange à Cawunpoor et dans la Jumna à Etavah, après un parcours total de plus de 600 kilomètres.

L'œuvre de canalisation comporte 1.431 kilomètres

de canaux, 902 ponts, 297 aqueducs, 31 écluses de navigation et elle irrigue près de 1.500.000 hectares. La dépense totale a été de 60 millions de francs.

En Afrique nous avons l'exemple des Egyptiens qui ont sans doute les premiers songé à utiliser pour l'agriculture les eaux fécondantes des fleuves. Malgré tout l'étonnement et le respect qu'on éprouvait dans l'antiquité pour ce Nil merveilleux qui, après avoir traversé un pays où il pleut si rarement, se répandait chaque année sur ses rives en crues considérables, ce peuple barbare a compris quel parti on pouvait tirer de cette eau d'inondation, épaisse, gélatineuse, chargée de terre rougeâtre et des débris végétaux qui encombre les marécages de son cours supérieur.

Ce furent les premiers rois d'Egypte qui firent creuser et rectifier le cours du Nil sur une très grande longueur : travail colossal et effrayant quand on songe aux instruments rudimentaires dont on disposait alors. Mais ce qu'on ne saurait trop admirer, c'est l'ingénieux système de distribution d'eau qu'ils organisèrent : avec des digues longitudinales et transversales, ils créèrent un nombre considérable d'immenses réservoirs ou plutôt des lacs artificiels destinés à recueillir l'eau pendant les crues pour la répandre sur les terres desséchées dès que le fleuve serait rentré dans son lit.

Parmi ces lacs immenses, on peut citer celui de

Mœris contenant 2 milliards de mètres cubes ; les principaux réservoirs artificiels étaient ceux de Memphis Meroë, Copthos, Hermontis... qui conservaient de 1 à 2 millions de mètres cubes d'eau. Malheureusement beaucoup de ces ouvrages ont été détruits pendant les révolutions.

L'art des Egyptiens avait ainsi réussi à arroser cette vallée longue de 200 lieues et à la féconder avec ces limons précieux en retenant habilement les eaux et en les distribuant à peu près également sur toute la plaine. Aussi, sous ce climat privilégié, on voit une végétation exubérante. Le Nil s'est à peine retiré que les plaines sont toutes vertes et l'on ne compte pas moins de trois récoltes par an (1).

C'est par voie de submersion, submersion qui commence en juin et atteint sa plus grande hauteur en septembre, qu'est fécondé le sol de la Haute-Egypte ; dans le delta, au contraire, c'est grâce au *système des canaux*.

Mais ce déversement régulier des dons du fleuve sur les terres basses ne suffit pas à l'heure actuelle ; on a voulu répandre les eaux du Nil sur une bonne partie de l'Egypte qui était restée improductive à rai-

1. Rien de remarquable en Egypte comme la ligne qui sépare la terre brûlée sans herbe ni arbre et la végétation, les cultures qui s'étendent aussi loin que l'eau elle-même sans jamais la dépasser. Des deux côtés sur les confins du désert, les maîtres du pays ont établi leurs tombeaux indestructibles.

son de la sécheresse des terrains ; et c'est pour les inonder à leur tour, en même temps qu'on voulait assurer d'une façon plus complète les irrigations du territoire déjà en culture, que l'on a élevé sur le Nil un des ouvrages les plus importants qui aient été jamais faits : le *barrage d'Assouan*.

Ce barrage est situé à l'aval des cataractes d'*Assouan* à 800 kilomètres du Caire ; fondé sur le granit, il mesure 1950 mètres de longueur sur une largeur de 24 m. 50 à la base, de 7 mètres en crête ; la hauteur maxima de la retenue atteint 28 mètres.

On a été préoccupé, dans la fixation de la hauteur de retenue marquée à la cote 106 mètres, par l'idée de ne pas inonder le temple de Philæ plusieurs mois par an. Le cube emmagasiné est de 1.065.000.000 mètres cubes.

Le barrage est percé de 180 pertuis inférieurs ou supérieurs de 14 mètres carrés de surface chacun ; en grande crue le débit peut atteindre 14.000 mètres cubes par seconde avec une vitesse de 6^m 25 (1).

Pour que de pareilles entreprises donnent de brillants résultats, il a fallu organiser économiquement et administrativement le service des irrigations. « Si l'Egypte moderne, écrit M. Brunhes, multiplie ces

1. A Assiout, on a construit un barrage de moins grande importance sans doute mais qui a encore 650 mètres de long. Il se termine par une écluse de 16 mètres de largeur.

grands travaux, du moins se prépare-t-elle à cette situation nouvelle : le service de l'irrigation élabore une législation et une réglementation étatiques qui vont se précisant à mesure que se multiplient les barrages et les réservoirs. Tandis que les blocs de granit s'amoncelaient dans le lit du Nil, en amont d'Assouan, les fellahs se sont trouvés de moins en moins libres de disposer à leur gré des eaux du Nil ; de plus en plus solidaires les uns des autres en un cycle d'intérêts qui va se resserrant, ils sont de plus en plus étroitement liés à l'organisation autoritaire du service de l'irrigation. Il y a là une conséquence fatale de l'exploitation de plus en plus exigeante des eaux de la crue » (1).

Cette réglementation nouvelle de la répartition des eaux d'irrigation est sans doute fort sévère ; mais elle était de plus en plus nécessaire à mesure qu'on étendait le périmètre des terrains fertilisés par le Nil. On ne peut nier qu'elle ait contribué dans une large mesure au succès des grandes entreprises anglaises.

Si, de l'Égypte, nous passons en Algérie et en Tunisie, nous nous trouvons en présence de contrastes plus marqués encore qu'en Espagne. Ce sont : tantôt des régions fertiles au milieu desquelles l'eau coule par une série de rigoles et canaux, tantôt des zones

1. Brunhes. *L'Irrigation, etc.*

arides et désertiques où nulle culture ne peut pousser ; ici, l'eau est surabondante, il faut la drainer par tous les moyens ; là, elle est rare, on doit s'ingénier pour l'utiliser jusqu'à la moindre goutte.

Ainsi, dans le Tell algérien, la *Mitidja* se compose de deux parties bien différentes : la haute plaine, véritable *Crau* algérienne d'une grande sécheresse en été, et la basse plaine autrefois marécageuse et pestilentielle. Ces régions ont été complètement transformées ; les premières grâce aux nombreuses dérivations des eaux fournies par les ravins de l'Atlas (de 9 à 12.000 litres par seconde), la deuxième grâce aux travaux d'assèchement et d'assainissement qu'on a entrepris. « Rien de plus intéressant à visiter, écrit M. de Varigny, que ces champs de primeurs conquis sur les landes ou les sables soigneusement épierrés, aisément et à peu de frais engraisés par les déchets de fabriques avoisinantes ou par les détritits d'Alger, cultivés par un art savant qui règle presque à jour fixe la maturation et la récolte des produits irrigués au moyen d'écluses qui limitent à une intelligente surveillance le pénible travail de l'arrosage. Toute une population française, mahonnaise, maltaise, espagnole, vit de ces champs dont pas un pied de terre ne demeure improductif, non plus dans les grandes exploitations que dans celles des petits maraîchers cultivant 1 ou 2 hectares (1) ».

1. C. de Varigny. *Le Temps*, 20 février 1896.

De même, la grande Kabylie, ce massif montagneux très accidenté qui s'étend le long de la mer depuis l'oued Boudouaou jusqu'au golfe de Bougie, offre l'aspect de la région la plus fertile, la plus florissante. Les anciens Kabyles ont su distribuer à travers ce pays de la façon la plus heureuse les eaux abondantes qui le traversent, et l'on trouve partout les cultures les plus riches, les plus soignées. « Toute la Kabylie, écrit M. Brunhes, située en avant du Djurjura, avec ses collines enchevêtrées et riantes, avec ses versants fertiles, avec ses fonds humides et parfois marécageux, est une Galilée, mais une Galilée admirablement travaillée et cultivée...

« Les Kabyles sont des hommes qui savent apprécier l'eau comme richesse première ; ils savent habilement la conduire en des rigoles dont la pente est habilement ménagée (1). »

En Algérie, comme en Espagne, on a construit en vue de l'irrigation de vastes barrages réservoirs dont les principaux sont : le barrage du Sig (capacité 8 millions de mètres cubes) ; le barrage de la Djidiouia (2 millions de mètres cubes) ; le barrage du Tlélat, le barrage de l'Habra. Mais ces ouvrages n'ont pas donné toutes les satisfactions qu'on pouvait en attendre : leur construction est très coûteuse, les dépenses

1. I. Brunhes. *L'Irrigation dans la Péninsule ibérique et dans l'Afrique du Nord.*

nécessités par leur envasement rapide sont importantes, enfin ils sont quelquefois emportés par des crues subites si fréquentes en Algérie ; ainsi des barrages, en terre comme celui du Tlélat ou en maçonnerie comme celui de l'Habra ont été détruits à plusieurs reprises par les inondations. Aussi, d'après M. Brunhes « un mouvement d'opinion se dessine qui tend à modérer la confiance enthousiaste qu'on avait dans l'efficacité des barrages réservoirs » (1).

Dans la zone aride des steppes et déserts se trouvent les *oasis* ; l'eau qui apparaît en plus ou moins grande abondance est aussitôt utilisée pour l'arrosage de cultures variées: Nous citerons, par exemple, *l'oasis de M'sila* dans le Hodna où les eaux de l'oued Ksob sont distribuées entre 71 jardins, lorsque le débit ne dépasse pas 103 litres. Quand les eaux sont plus abondantes, elles servent à faire marcher un moulin ; et aux époques de crue elles permettent d'arroser 6.427 hectares plantés de céréales. On a conservé dans cette région la plupart des usages traditionnels des indigènes pour la réglementation des eaux qui est encore tout à fait remarquable.

Les belles oasis du Djerid, situées entre le chott Gharsa et le chott el Djerid réunissent 1.050 litres par seconde irriguant de superbes forêts de palmiers. Les oasis de l'Aures, au milieu d'un massif monta-

1. *Idem.*

gneux, permettent les cultures les plus diverses, depuis les céréales jusqu'à la vigne et les arbres fruitiers. Les deux oasis accolées de Bou-Saâda sont : l'une plantée de palmiers, l'autre d'arbres fruitiers.

Enfin, en plein désert, on a creusé des puits artésiens, créant dans des endroits jadis stériles de merveilleuses oasis ; ces puits artésiens atteignent jusqu'à 75 mètres de profondeur. C'est ainsi qu'on a créé l'oasis de l'Ouest-Rir' qui comprend actuellement plus de 700.000 palmiers et plus de 100.000 arbres fruitiers. Parfois, lorsque la nappe d'eau souterraine n'est pas considérable le forage successif de nombreux puits ne donne pas de bons résultats ; on perd d'un côté ce qu'on gagne de l'autre. Ainsi dans l'Ouest-M'zab, on a creusé 3.170 puits au-dessus du même fleuve souterrain, mais 1.090 seulement donnent de l'eau en toute saison.

L'administration française des Ponts et Chaussées a eu l'idée, pour susciter de nouvelles entreprises d'irrigation en Algérie, de favoriser la formation d'Associations syndicales de propriétaires qui auraient en vue l'organisation d'un système de canaux d'irrigation. L'Etat fait une partie des dépenses mais sous réserve que les intéressés fourniront le reste. Ainsi dans la vallée inférieure de la Seybouse, a été construit par une Association syndicale de propriétaires un vaste réseau d'irrigation dont le périmètre s'étend à près de

30.000 hectares. La dépense a été de 900.000 francs dont les cinq huitièmes ont été payés par l'Etat et les trois huitièmes restants par les syndiqués.

En résumé, si en Algérie les espaces susceptibles d'être transformés par l'irrigation sont peu étendus, distants les uns des autres et très souvent éloignés de tout grand centre commercial, il faut reconnaître que les entreprises d'irrigation ont été néanmoins nombreuses et productives le plus souvent.

En Amérique et principalement aux Etats-Unis, les travaux d'irrigation sont très nombreux, ils ont enrichi de vastes territoires arides. Nous nous contenterons d'exposer rapidement la législation des cours d'eau aux Etats-Unis.

L'eau qui n'a pas été encore utilisée par un particulier est déclarée propriété publique : mais toute utilisation de l'eau crée un droit de propriété. On ne peut disposer de l'eau dont on ne se sert pas : elle est à l'Etat qui ne peut la refuser à tout particulier la demandant en vue d'un usage agricole et qui a le droit de déterminer par une loi la répartition des eaux. S'il y a conflit, on donne satisfaction aux besoins domestiques, d'abord, puis aux besoins agricoles, enfin aux besoins industriels.

D'après M. Powel (1), de nombreuses compagnies se sont formées dans le but de :

1. Powell. *Programme pratique aux Etats-Unis*.

1° Utiliser les grandes rivières négligées faute de capitaux, faute d'intérêts industriels groupés et associés ;

2° Construire des bassins d'emmagasiner pour conserver toute l'eau qui tombe dans l'année ;

3° Construire des réservoirs pour conserver les eaux d'orages ;

4° Capter les eaux de crue des moindres rivières.

Les succès de pareilles compagnies sont bien faits pour nous montrer une fois de plus les avantages que tout le monde retire de l'aménagement des eaux en vue de l'irrigation.

CHAPITRE III

EN FRANCE

1° VAUCLUSE

Pour nous rendre compte qu'en France on peut, à l'aide d'un emploi judicieux de l'eau, obtenir les mêmes richesses que dans tant d'autres pays, nous n'avons qu'à envisager les tentatives d'irrigation et de colmatage opérées dans les départements de Vaucluse et des Bouches-du-Rhône.

Il est du reste probable que les systèmes d'irrigation pratiqués dans la plaine de Vaucluse, ont été importés d'Italie. « La plus grande partie du département de Vaucluse, nous dit M. de Lavergne, a été terre papale jusqu'à la Révolution ; sa prospérité agricole (car il occupe sans comparaison le premier rang dans le sud-est), s'explique par un mot : *l'irrigation*. On vante avec raison la Lombardie ; la plaine de Comtat est aussi productive et par les mêmes moyens ; l'administration pontificale a de bonne heure introduit les usages qui président en Italie à la distribution des eaux.

Une des rivières qui servent à arroser la plaine par mille dérivations, la Sorgue, sort de la Fontaine de Vaucluse, ce merveilleux réservoir naturel alimenté par des ruisseaux souterrains que l'abondance et l'utilité des eaux auraient rendu célèbre à défaut de sa poésie. D'autres canaux ouverts depuis plus de six cents ans fertilisent la plaine de Cavaillon où l'on cultive en grand les légumes et les fruits » (1).

Ces différents canaux d'arrosage sont au nombre de 78; leur longueur totale est de 696 kilomètres, ils peuvent arroser 29.403 hectares. La majorité de ces canaux appartient à des particuliers ou à des associations syndicales.

Parmi les canaux principaux, on peut citer :

Le canal de *Crillon* de 14 kilomètres de long qui est dérivé de la Durance au pont de Bompas; de ce canal partent de nombreuses rigoles de distribution qui arrosent le territoire d'Avignon. Son débit à l'étiage est de 3 mètres cubes à la seconde. De même le canal de l'*Hôpital* part de la Durance au pont de Bompas, son débit n'est que de 1 mètre cube par seconde en moyenne.

Le canal de *Cavaillon* plus important a 7 mètres cubes à l'étiage; il est encore dérivé de la Durance; il alimente les canaux de *Saint-Julien*, du *Vieux*

1. M. de Lavergne. *Economie rurale en France*.

Cabedan, et du *Cabedan-Neuf*. On peut citer encore le canal de *Carpentras* qui provient toujours de la Durance.

Le canal de *Vaucluse* est alimenté par la Sorgues, il se divise en plusieurs branches qui ont une longueur totale de 80 kilomètres, son débit à l'étiage est de 7 à 10 mètres cubes par seconde.

Il est intéressant de savoir à quel prix l'on paie ces différentes eaux d'arrosage :

Pour le canal de Crillon c'est	23 fr. 44	par hectare
— Hôpital »	17 fr.	
— Vaucluse »	6 fr. 46	

Pour mieux nous rendre compte de l'irrigation dans le département de Vaucluse, nous n'avons qu'à jeter les yeux sur le tableau suivant fait en 1851 par M. l'ingénieur en chef Perrier.

Arrondissements	Communes avec canaux	Communes sans canaux	Nombre des canaux	Superficies arrosées
Avignon.....	13	7	33	5.712 h. 32
Carpentras....	13	17	35	3.382 32
Apt.....	16	34	34	2.316 05
Orange.....	36	12	103	2.351 93
Département...	78	70	205	13.762 h. 62

D'après M. Perrier, la quantité d'eau nécessaire et suffisante pour arroser un hectare correspond à un débit de 1 litre par seconde que l'on suppose couler d'une manière continue du 1^{er} avril au 30 septembre. Naturellement, on ne peut opérer ainsi : ce serait rendre l'arrosage beaucoup trop long et bien peu pratique. On accumule la quantité voulue, par époques de mouilles qui sont entrecoupées d'époques sèches. Ainsi, on donne tout d'un coup 15 litres par seconde pendant un certain laps de temps, pour suspendre ensuite l'arrosage pendant une période quinze fois plus longue ; on recommence ensuite l'arrosage pour arriver à une nouvelle suspension. De cette façon, l'air nécessaire à la vie des racines des plantes circule plus abondamment dans le sol ; l'eau pousse l'air par des alternatives fécondantes.

Il est remarquable que cette quantité d'eau de 1 litre par hectare soit nécessaire et ne puisse être dépassée sans inconvénients. En effet, nous dit-on, lorsque cette proportion n'est pas obtenue, des plaintes générales s'élèvent, car les agriculteurs s'aperçoivent vite que leurs terres ont soif, que leurs récoltes dépérissent.

Au contraire, si la quantité ordinaire est dépassée, les terrains irrigués cessent de bien s'égoutter, l'eau séjourne trop longtemps au milieu des cultures et nuit à la végétation.

Examinons maintenant une propriété convena-

blement arrosée, du département de Vaucluse. L'eau y arrive à des époques régulières en quantité suffisante, les terres ont été bien travaillées et retournées : on ne peut affirmer que le succès sera complet, que la récolte sera merveilleuse. En effet, une chose est surtout à considérer, c'est la nécessité d'employer des engrais, de fournir au sol les éléments qui lui manquent. Dans toutes les irrigations, il n'y a de forts rendements que là où les fumures ont été abondantes.

Lorsqu'on se contente d'irriguer une terre sans jamais lui restituer, à l'aide d'engrais, tous les principes fertilisants qu'elle contenait, cette terre finit par s'épuiser, d'autant plus vite que l'irrigation surexcite la production. Ainsi on a pu dire que l'irrigation peut être ruineuse et qu'elle doit être employée avec ménagement même lorsqu'elle est bien faite. C'est pourquoi, la quantité d'eau n'est pas un élément suffisant, il faut aussi la qualité ; les meilleures eaux semblent être celles qui ont des *propriétés dissolvantes*, c'est-à-dire qui mettent, sous l'influence de la chaleur, l'humus à la disposition des racines, celles qui ont baigné des plaines fécondes et charrient du limon, distribuant à la fois *de l'eau et de l'engrais*.

L'eau du Rhône qui s'échappe du Léman est d'une pureté cristalline ; analysons cette eau au moment où elle se jette dans le lac, elle est trouble, chargée de matières qu'elle entraîne depuis les glaciers ; mais

le lac sert de bassin de décantation, les dépôts solides s'accumulent dans le fond qui s'élève toutes les années, au point de supprimer un jour le lac (1). A la sortie, l'eau est donc tout à fait pure, mais elle rencontre bientôt l'Arve descendu du Mont Blanc sans arrêt, sans repos ; à faire une prise d'eau dans cette région pour les besoins agricoles, il n'y aurait pas à hésiter, c'est sur l'Arve qu'il faudrait la brancher.

Peu important d'ailleurs les moyens d'irrigation : que l'on tire parti des débordements des cours d'eau au moment des pluies, que l'on conduise les eaux par des travaux d'art et au moment opportun par infiltration, qu'on les élève par des procédés naturels ou mécaniques ; vous n'aurez ni prés, ni légumes en été sans le secours de l'eau, de même que le blé souvent ne montera pas en épis. Si l'on ne dispose que de petits ruisseaux, de filets, le mieux est de former des réservoirs où se rendent les eaux tombant des hauteurs environnantes qui se trouveront ainsi prêtes, en temps de sécheresse, à être dirigées sur les prairies ; et l'on a pu dire qu'un système d'irrigation bien entendu est un témoignage de l'intel-

1. Ce n'est plus qu'une question de siècles, environ 2.000, sauf que cette période peut être abrégée par suite de débâcles imprévues ou de catastrophes accidentelles. On connaît en Suisse plusieurs lacs actuellement comblés.

ligence des habitants d'un pays et du zèle qu'ils apportent à la culture de leurs terres.

Mais aussi, nous l'avons remarqué, plus les terrains sont arrosés, plus ils exigent de travail et d'engrais, sous forme de matières organiques qui, mêlées à la terre arable, pourvoient à la végétation en modifiant sa nature chimique, et augmentant ou rétablissant sa fécondité.

Beaucoup emploient à cet effet, ce qu'on appelle le fumier de ferme; dans le Gard en particulier on a utilisé depuis longtemps et on utilise encore les produits palustres des marais (1) que l'on dispose au pied des souches où ils se pourrissent peu à peu, rendant le terrain plus meuble et plus riche en même temps.

Aujourd'hui, le commerce offre partout à des prix relativement bon marché des engrais abondants. Les agriculteurs de Vaucluse ont recours aux tourteaux des graines oléagineuses, aux phosphates-guano, mélanges de sulfate d'ammoniaque, d'azotate de soude, de chlorure de potassium et de phosphate acide de chaux avec du plâtre. L'industrie moderne, grâce à ses nouvelles inventions et ses perfectionnements, permet de donner à la terre, une fois qu'elle a été analysée par d'habiles praticiens, toutes les qualités qui lui manquent et cela pour un prix peu élevé, si

1. Voir plus bas le paragraphe relatif au *canal de Capette*.

bien que les territoires qu'on peut consacrer à l'arrosage se trouvent tous les jours étendus.

Si l'on cherche les orgines des *associations syndicales du département de Vaucluse* qui se sont formées en vue d'irriguer ces plaines fertiles, il faut remonter à des concessions d'eau faites à des communautés religieuses ou municipales. La plus ancienne est de mai 1171 : c'est Raymond V duc de Narbonne, comte de Toulouse qui donne le droit à l'évêque de Cavaillon, Benoît, de dériver les eaux de la rivière pour les moulins et arrosages depuis le territoire de la Roque jusqu'au territoire de Caumont. Ainsi, il était nécessaire d'obtenir des licences pour pouvoir utiliser pour l'irrigation l'eau des cours d'eau. Ces licences étaient quelquefois accordées aux villes, par exemple : cette concession d'eau de la Durance faite en 1235 par Rostaing, évêque de Cavaillon, de concert avec le prévôt et le Chapitre de l'église à la ville de Cavaillon pour que les habitants puissent arroser leurs prés, leurs jardins et généralement tout ce qui leur plaira d'arroser depuis le commencement d'avril jusqu'à la fête Saint-Michel.

Nous trouvons dans ce même acte un article qui prévoit les dépenses à faire pour conduire l'eau, et déclare qu'elles devront être à la charge de la ville de Cavaillon. Ainsi, l'on voit apparaître ce principe nouveau que le syndicat prend en main l'administration des eaux. Plus tard des Associations syndicales

se formèrent suivant l'exemple des villes ; elles comprenaient des villages, des groupes de propriétaires ayant des intérêts communs. C'est ainsi que Vaucluse est devenu un des départements français les mieux arrosés et que l'on a vu de jour en jour croître sa prospérité, tandis que tant d'autres contrées voisines du Rhône périllicitaient.

2° BOUCHES-DU-RHÔNE

Si, de Vaucluse, nous passons dans les Bouches-du-Rhône, nous trouvons encore un exemple de ce que peut devenir un pays, grâce à l'irrigation et au colmatage.

M. de Villeneuve décrit ainsi cette région : « Sous un climat brûlant, où neuf mois s'écoulent quelquefois sans pluie et où les vents du nord-est règnent si fréquemment, sur un sol calcaire ou sablonneux, rendu encore plus aride par le déboisement des montagnes, on sent plus particulièrement le besoin d'arrosage, c'est ce qu'on ne saurait assez répéter : là tendent toutes les opérations des agriculteurs et c'est là que doivent aboutir toutes les améliorations dont la Provence est susceptible ; la terre elle-même semble bien réclamer l'eau fertilisante ; et les vallées sillonnées de crevasses ne montrent, lorsqu'elles ne peuvent être arrosées, qu'une végétation triste et chétive, et des

arbres rabougris ayant leur bois parsemé de nœuds d'une extrême dureté » (1).

Dès qu'on examine les irrigations des Bouches-du-Rhône, on s'aperçoit que la plus grande partie des eaux d'arrosage est empruntée à la Durance. Cet affluent fournit les onze douzièmes des eaux d'irrigation ; sa longueur dans le département est de 96 kilomètres du confluent du Verdon au Rhône ; son débit varie de 40 à 6.000 mètres cubes par seconde, écart considérable mais qui heureusement ne dure pas longtemps. Sa plus grande crue fut celle du 2 novembre 1843 ; elle a atteint 6 m. 20 à l'échelle du pont de Mirabeau. L'étiage habituel d'été est de 73 mètres cubes à la seconde, ce qui permet encore dans une large mesure l'irrigation.

Nous avons vu que la Durance, comme tous les fleuves torrentiels descendus des Alpes, charrie une grande quantité de limon qui varie suivant les époques de l'année. D'après M. de Gasparin : « Les dépôts de la Durance sont très caractérisés et presque toujours identiques quand on ne se borne pas à prendre le produit d'une seule crue et qu'on s'adresse à une formation brute de terre arable.

« Pour les limons, comme pour les eaux, les affluents de la Durance donnent des résultats bien différents surtout au point de vue de la production agricole.

1. De Villeneuve. *Statistique des Bouches-du-Rhône*.

Cependant tous les dépôts ont un caractère commun : l'excessive rareté de l'acide phosphorique et des matières organiques, en sorte que les admirables cultures intensives qui se pratiquent sur la rive gauche de la Durance depuis Avignon jusqu'à Pertuis sont obtenues à l'aide d'engrais... » (1). Nous avons vu, en effet, que dans le Midi, les eaux ont plutôt pour objet de fournir l'élément liquide à la végétation que des aliments aux plantes.

C'est par trois saignées principales que la Durance répand ses eaux fertilisantes dans la Provence. Et l'on peut dire avec raison que ces canaux creusés par la main de l'homme sont devenus aussi célèbres que des fleuves plus anciens et plus puissants : le canal de *Crapponne*, le canal des *Alpines* et le canal de *Marseille*.

Il a fallu de longues années pour discipliner ces torrents dévastateurs qui s'en allaient *divaguant* à travers les champs et qui étaient la terreur de toute une région, selon l'ancien dicton :

Le Parlement et la Durance
Sont les fléaux de la Provence.

Un homme, Adam Crapponne, doué d'une intelligence remarquable et d'une volonté peu commune est parvenu à lui seul à donner à son pays un premier

1. De Gasparin. *Economie rurale de la France*.

canal qui devait transformer ces plaines jusque là stériles en oasis d'une merveilleuse fertilité et permettre en même temps l'assainissement des villes pauvres et sales qu'il traversait.

C'est en 1554 qu'A. Crapponne obtint l'autorisation d'ouvrir un canal (1). Il réalisa ce projet avec ses seules ressources et souvent même contre le gré de ses amis, de ses parents. Le *canal de Crapponne* a sa prise dans la Durance entre Saint-Estève-Janson et Roque-d'Anthéron à 150 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il a une longueur de 45 kilomètres et fertilise près de 10.000 hectares de terre appartenant à 19 communes.

Les travaux furent exécutés en cinq ans, ce qui peut être considéré comme très rapide, si l'on songe aux moyens sommaires dont on disposait à l'époque pour creuser un canal. Mais il faut encore admirer la disposition de ce canal. Ainsi, écrit M. Martin : « Il [Crapponne] avait compris qu'il s'exposerait à des mécomptes en cherchant à établir un ouvrage fixe dans un lit sujet à des continuelles variations. Il se borna à établir une prise latérale sur un point de la rive correspondant à une longueur normale de la Durance et adopta un ensemble de dispositions propres à assurer en toute saison l'alimentation de

1. Arrêté du 27 août 1554 rendu sur sa requête par les présidents et maîtres des requêtes de la Cour des comptes de Provence.

cette prise. On n'a pas eu d'amélioration à apporter à la pratique qu'il a inaugurée il y a plus de trois siècles » (1).

Ainsi Craponne établit dans le lit de la Durance une série de barrages *volants* qui dérivèrent l'eau dans son canal. La prise était située à Janson, près du pont de Cadenet. Après 22 km. 99 de parcours pour une pente de 30 m. 72, le canal arrivait à Lamanon où il se divisait en deux branches : l'une se dirigeant vers Salon avec une bifurcation d'un côté vers Grans, et de l'autre vers Pélissanne, Lançon aboutissant à l'étang de Berre près de Saint-Chamas ; l'autre branche plus importante formait la branche d'Arles qui traverse la Crau de l'est à l'ouest et va se jeter dans le Rhône.

Le volume des eaux employées par le canal de Craponne varie de 10 à 15 mètres cubes ; son débit maximum est de 24 mètres cubes. Il est naturellement destiné aux arrosages, mais aussi, il fait mouvoir 33 usines situées sur son parcours.

Les irrigations se poursuivent dans les Bouches-du-Rhône par le *canal domanial des Alpines* qui fut construit en vertu d'une délibération des états de Provence du 13 novembre 1772, approuvée par le conseil du roi le 3 avril 1773. D'après le projet, on voulait amener les eaux de la Durance à Tarascon et l'on

1. Martin. *L'Œuvre de Craponne*.

aurait vendu l'eau aux différentes communautés riveraines.

On commença rapidement les travaux, mais ce ne fut que dix ans après que les eaux purent traverser le rocher d'Orgon à 18 kilomètres de Mallemort. Les dépenses avaient été considérables, elles dépassaient 1.250.000 francs ; la percée d'Orgon avait coûté, à elle seule, 850.000 francs. Aussi la province était-elle à bout de ressources. Les travaux furent cependant repris et terminés en 1788.

Le canal des Alpines comprend :

1° Une prise à Mallemort et un tronc commun jusqu'au pont de Donneau ;

2° Une branche septentrionale dite branche d'Orgon du pont de Donneau jusqu'à la percée d'Orgon ;

3° Une branche méridionale ou *branche de Lamanon*, qui va du pont de Donneau au bassin de partage de Lamanon ;

4° Quelques autres dérivations de peu d'importance.

D'après M. Salles, inspecteur général des Ponts et Chaussées, la surface fertilisée par les eaux de ce canal est de plus de 8.000 hectares. Près de 1.400 hectares sont arrosés par la *Compagnie française d'irrigation*. Cette société a eu des commencements difficiles, car elle a fait payer l'eau trop bon marché et elle n'a pu continuer à la fournir dans les mêmes conditions. Il vaut toujours mieux partir d'un chiffre assez

élevé qu'on pourra sûrement diminuer au bout de quelque temps.

Le *canal de Marseille* est une troisième dérivation de la Durance. Il alimente Marseille en eau potable, arrose les champs qui entourent cette ville autrefois si insalubre et se prolonge jusqu'à Aubagne. C'est une œuvre en tous points remarquable. « L'industrie moderne, dit M. Lavergne, a produit un chef-d'œuvre par l'ouverture du canal qui conduit les eaux de cette rivière [la Durance] à Marseille. Depuis l'arrivée de ces flots merveilleux, la ville et les environs changent de face, l'infection séculaire du port disparaît peu à peu et sur les roches pelées qui l'entourent on voit pour la première fois poindre plantes et arbres (1) ».

Depuis longtemps, la sécheresse qui affligeait Marseille avait préoccupé les esprits et quelques projets avaient été proposés pour y remédier. En effet, des puits et de modestes ruisseaux l'Huveaune et le Jarret habituellement à sec, ne pouvaient suffir à l'alimentation d'une ville de plus de 150.000 habitants. A tout prix il fallait faire disparaître cette situation désastreuse.

Ce fut en 1836 que le conseil municipal de Marseille décida d'entreprendre, au moyen de ses propres ressources, la construction d'un canal dérivé de la Durance

1. Lavergne, *Economie rurale de la France*,

qui traverserait le département des Bouches-du-Rhône du nord au sud pour verser une partie de ses eaux dans le port de Marseille, avec diverses branches destinées à donner satisfaction aux besoins locaux (1). Cette décision fut approuvée le 18 juillet 1837.

Le canal commencé un an après était terminé en 1848. L'entreprise était considérable, il fallait traverser de profondes vallées, creuser des tunnels, faire de nombreux ouvrages d'art et mettre à contribution toutes les ressources de la science moderne. L'œuvre bien conduite a abouti et le succès a dépassé toutes les espérances.

Le canal part d'une prise située sur la rive gauche de la Durance près du pont suspendu de Pertuis à 187 m. 25. Il suit, d'abord, la vallée de la Durance, en allant passer à Saint-Estève-Janson, puis à la Roque d'Anthéron ; il laisse à sa droite Charleval pour s'enfoncer dans le souterrain des Taillades. A Lambesc il apparaît à ciel ouvert, franchit peu après la Touloubre et plus loin l'Arc sur le fameux aqueduc de Roquefavour et longe la chaîne de Vitrolles. Puis il envoie une dérivation à Longchamps et vient aboutir au bas de la chaîne de Saint-Cyr.

Les eaux coulent pendant 67 kilomètres à ciel ouvert et passent dans 16 souterrains ; leur débit est de 14 mètres cubes par seconde ; elles se clari-

1. Délibération du conseil municipal de Marseille le 24 mai 1836.

fient dans un grand bassin de décantation situé sur la vallée de la Mérindole : *le réservoir du Real Tort* de 70 hectares de superficie et de 4.500.000 mètres cubes de capacité. D'ingénieux systèmes de portes-écluses permettent de le nettoyer et d'éviter son ensablement. La dépense a été de 41 millions ; mais on peut dire que cet argent a été bien employé, car la création du canal a eu pour effet de transformer Marseille dont la population a triplé en moins de cinquante ans.

Outre ces trois canaux principaux, il existe encore sur la Durance de nombreuses dérivations qui sont toujours destinées à l'irrigation. On peut citer :

Le canal des Alpes septentrionales dont le débit est de 9 mc. 5.

Le canal de Châteaurenard dont le débit est de 3 mètres cubes.

Le canal de l'Hôpital dont le débit est de 2 mètres cubes.

Le canal de Saint-Julien dont le débit est de 4 mètres cubes.

Le canal de Carpentras dont le débit est de 10 mètres cubes.

Le canal de Pertuis et de Cadenet dont le débit est de 4 mètres cubes.

Il est intéressant de recenser les étendues de terrains arrosés par ces canaux principaux et leurs diffé-

rentes cultures. Aussi reproduisons-nous le tableau suivant, dressé par M. de Villeneuve.

Cours d'eau	Contenance	Quantité d'hectares arrosés	Nature des terres arrosées	Volume d'eau réellement employé à l'irrigation
Canal de Craponne.....	24 m.c.	13.000	Blé, avoine, tabac, pomme de terre, haricots, légumes, luzernières, jardins oliviers, mûriers, etc.	14
Canal des Alpes.	18 »	8.000	Prairies, jardins, tabac, légumes.	8
La Touloubre....	5 »	2.000	id.	2
L'Arc.....	5 »	5.000	id.	5
Huveaune.....	4 »	1.500	id.	2
Autres canaux...	24 »	14.000	Pépinières, jardins, légumes, prairies, chardons.	14
Eaux disséminées.	2 »	1.000	Parterres, jardins potagers, fleurs.	2

En somme, le bassin de la Durance nous donne un exemple remarquable de ce que peut devenir une région si elle sait bien aménager, en vue de l'irrigation, l'eau des fleuves qui la traversent. Sans doute l'arrosage donne des résultats d'autant plus riches que le climat est plus chaud ; c'est ainsi que dans les parties supérieures du bassin de la Durance, les irrigations sont restreintes aux pâturages et dans une faible mesure aux pommes de terre ; mais dès que l'on descend vers la Provence, la variété et l'importance des cul-

tures irriguées augmentent. On voit apparaître de superbes prairies artificielles qui ne cèdent la place qu'à la culture de légumes de toutes sortes et d'arbres fruitiers.

Autrefois, sur des terrains maigres et peu profonds on ne voyait que des prairies dont l'herbe rare était brûlée par les premières chaleurs. Maintenant, grâce au limon abondant que roulent les eaux de la Durance, ces régions ont été recouvertes d'humus fertile et permettent la culture de prés ou de luzernières qui donnent jusqu'à 5 coupes par an. Enfin depuis vingt ans, la culture des primeurs, fruits, légumes, fraises en particulier, expédiées tous les jours à Paris, en Angleterre, en Belgique, en Allemagne, a donné à cette région une extension fabuleuse. Le trafic sur les voies ferrées s'est augmenté dans des proportions incroyables. Et l'on cite même la gare de Barbentane qui, après Paris, est celle qui transporte en grande vitesse la plus grande quantité de produits.

Ainsi, ce qui a fait la prospérité de cette région, c'est qu'on ne s'est pas contenté d'arroser, on a voulu de plus colmater les terrains arides et improductifs qu'on appelle la Crau.

3° LA CRAU

On s'est souvent demandé quelle avait été l'intention de A. Crapponne en construisant son canal :

avait-il en vue simplement l'irrigation de son pays, ou voulait-il surtout fertiliser, grâce aux dépôts de la Durance, cette immense Crau couverte de cailloux ?

Voici comment répond à cette question M. Martin dans ses études très documentées sur l'œuvre de A. Crapponne :

« La pente moyenne du canal est assez forte pour que l'eau atteigne et dépasse même en certains points 2 m. 50 par seconde. Aussi, les limons arrivent-ils aux points les plus éloignés du réseau de canaux de distribution. Cette vitesse excessive pour un canal rend inutile tout curage, opération si onéreuse dans les autres canaux de la Durance, établis en vue de l'irrigation avec une pente moyenne très inférieure à celle du canal de colmatage. Il est évident que si l'ingénieur avait construit ce canal plus spécialement en vue de l'irrigation, il eût ménagé sa pente de façon à arroser la plus grande surface possible des terrains situés à flanc de coteaux, les seuls cultivés au xvi^e siècle dans toute cette région. Il n'en est rien, la branche mère arrive au col de Lamanon, juste au niveau du point le plus bas du col ; de là les branches secondaires divergent en suivant à peu près les génératrices du cône de déjection que constitue la Crau. »

On voit donc clairement que, tel qu'il a été construit, le canal de Crapponne était destiné à transformer la Crau en terre arable dans une période

restreinte. Malheureusement, le vaste plan du savant ingénieur n'a pas été suivi entièrement. On a calculé que le canal pouvait recouvrir chaque année 163 hectares d'une couche de limon de 25 centimètres d'épaisseur, tout en consacrant une partie de l'eau aux arrosages et au fonctionnement des usines. En moins de trois cent cinquante ans, il aurait donc pu colmater la surface totale de la Crau soit 35. 000 hectares.

Au lieu de ça, on a fertilisé un quart seulement de cette plaine située entre les marais riverains du Grand-Rhône, le massif des Alpines et les coteaux des bords de l'étang de Berre et le colmatagen'avance que lentement.

Ne devrait-on pas en présence des avantages que l'on retire tous les jours de ce canal, à la vue de ces richesses entièrement créées par les eaux, s'attacher à compléter ou seulement à réaliser pleinement le programme tracé par cet homme de génie que fut Adam Crapponne ?

4. LA CAMARGUE

Si nous jetons ensuite nos regards sur la *Camargue*, cette grande île dont la superficie est évaluée à 88.000 hectares, poudreuse en été et demi-noyée l'hiver, vrai foyer pestilentiel alors qu'elle aurait dû devenir d'une fertilité et d'une richesse inouïes, nous restons étonné du peu d'empressement que l'on met à

transformer cette région. A l'heure actuelle, ce qui rend impossible toute culture et presque toute végétation sur cette vaste plaine alluviale, c'est la mauvaise organisation des canaux d'arrosage dits *roubines* qui sillonnent la Camargue. Ces roubines ont des prises sur le Rhône et pourraient, si elles n'étaient pas si souvent à sec pendant l'été, assurer une certaine végétation.

Sans doute, les projets de transformation de la Camargue ont été nombreux et le plus souvent d'une très haute conception ; mais aucune de ces vastes entreprises n'a abouti, faute de trouver les capitaux nécessaires, pour cette œuvre vraiment utile et digne d'intéresser le patriotisme français. On voulait accroître la salubrité d'une contrée et augmenter la richesse publique ; on mettait en valeur :

50.000 hectares de terrains vagues et de pâturages ;

23.000 — d'étangs ;

15.000 — maintenant cultivés mais produisant peu à cause du manque d'eau.

On songea d'abord à construire un barrage sur le Petit-Rhône de manière à former un vaste bassin d'eau douce qui servirait à inonder en temps opportun les plaines de la Camargue. On aurait ainsi dans une large mesure dessalé les terrains cultivables ; puis on aurait créé de nombreuses rigoles pour faire écouler l'eau et dessécher quelques marais. Mais ces projets furent aussitôt repoussés par la Direction géné-

rale des Ponts et Chaussées, comme pouvant amener de graves perturbations au cours du fleuve.

C'est alors que M. Legrand, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, déposa un avant-projet ayant pour but *l'amélioration de la Camargue*. Il voulait d'abord établir des digues le long du littoral pour empêcher que l'eau de la mer n'envahît les terrains en contre-bas. Il divisait les terrains en plusieurs classes selon leur élévation : a) terrains susceptibles d'être arrosés, soit par une prise d'eau principale faite à Trinquetaille, soit par des prises d'eau secondaires venant de l'un ou de l'autre bras du Rhône ; b) terrains qui ne pourraient être arrosés qu'au moyen de machines hydrauliques ou à l'aide d'une prise d'eau faite au-dessus de Trinquetaille. L'étang de Valcarès servirait de récipient des canaux de dessèchement ou d'irrigation ; il communiquerait avec la mer par une écluse qui serait fermée dès que son niveau serait plus bas que celui de la Méditerranée. Enfin M. Legrand songeait à coordonner le colmatage à l'irrigation.

Cet avant-projet fut mis à l'étude ; ce fut M. Poulle, ingénieur en chef du canal d'Arles, en 1837, qui fut chargé d'approfondir la question. Il apporta de graves modifications aux travaux de M. Legrand. Il proposait l'arrosage des terrains élevés par un canal dont la prise serait à Comps, qui traverserait le Petit-Rhône par un siphon et arriverait à l'extrémité nord de la Camargue. Quant aux terrains bas, ils seraient irri-

gués par un deuxième canal dont la prise serait dans l'île même à la Cappe. L'étang de Valcarès restait un récipient général grâce à une digue ceinture et à une digue à la mer. Enfin les eaux s'écoulaient à l'aide de trois canaux aboutissant l'un à l'embouchure du Petit-Rhône, l'autre dans le Grand Rhône, le troisième à la mer. Les dépenses dépassaient 10 millions, mais le bénéfice résultant des améliorations produites devait être de 72 millions et demi.

La grosse difficulté que présentait ce projet était la construction du siphon sous le Petit-Rhône, l'administration des Ponts et Chaussées soutint qu'il était préférable d'élever l'eau à l'aide de machines à vapeur. M. Poulle répondit que, malgré les frais considérables que nécessiterait cet ouvrage d'art, le procédé était de beaucoup plus économique que le système de pompage à vapeur, d'autant plus qu'on s'exposait avec des machines à des interruptions si déplorables pour les irrigations.

Le projet fut différé ; on demanda à l'ingénieur de supprimer les irrigations des hautes terres. Cependant en 1840 le projet ainsi modifié fut soumis à l'enquête qui ne lui fût pas favorable. La Commission semblait au contraire approuver celui de 1837 et demandait qu'il fut concédé. C'est alors que survinrent les inondations désastreuses du Rhône, et aussitôt cette belle entreprise fut laissée de côté, l'administration ayant bien d'autres occupations.

En 1847, M. Surell, ingénieur nouvellement chargé du service du Rhône, reprit les plans de M. Poulle, il y faisait quelques changements de peu d'importance ; ainsi il voulait établir un barrage dans le Petit-Rhône pour arroser les basses plaines, etc. Les événements de 1848 empêchèrent l'enquête de se poursuivre.

Lorsque le calme fut rétabli, le ministre des Travaux publics reçut la proposition de plusieurs propriétaires de terrains en Camargue de se réunir en syndicat pour obtenir l'amélioration de l'île d'après les plans de M. Poulle. Ce fut là une remarquable manifestation des initiatives privées qu'on ne saurait trop louer. Malheureusement cette proposition n'eut pas de suites.

Les études furent reprises en 1850 par MM. Surell et Montricher. « Nous voulons, disaient-ils, arriver à des solutions pratiques dont la dépense ne soit pas au-dessus de la force des propriétaires et qui puissent se prêter à une exécution morcelée et successive. A un tout unique et indivisible exigeant tout d'abord le débouché d'un capital considérable, nous nous sommes efforcés de substituer des séries de travaux partiels et indépendants.

L'ouvrage principal et préliminaire, la base même du projet, était la construction d'une digue à la mer. Ainsi l'étang de Valcarès devait se tenir pendant

l'été à 0 m. 50 au-dessous du niveau de la mer, tant que la quantité d'eau d'irrigation ne dépasserait pas 8.200 litres et pendant l'hiver il pourrait s'élever jusqu'à un maximum de 0 m. 20 au-dessus du niveau de la mer. Les arrosages pourraient ainsi embrasser une étendue de 25.500 hectares de terres basses. Des machines à vapeur auraient pompé l'eau pour l'irrigation de 24.900 hectares de terres plus élevées. La dépense totale était de 1.650.000 francs pour une plus-value de 25 millions.

Une Commission consultative fut nommée pour examiner le projet ; elle convint de l'intérêt qu'il y avait à améliorer la Camargue, de la nécessité de construire à cette fin une digue à la mer aux frais de l'Etat. Mais ce ne fut que le 27 avril 1859 qu'une décision ministérielle reconnut qu'il y avait lieu : d'adopter un projet pour la transformation de la Camargue et de reviser dans ce but le projet de MM. Surell et Montricher.

M. Bernard, chargé de cette revision, s'occupait d'abord de travaux d'assèchement ; il voulait sillonner l'île de canaux d'écoulement et pomper les eaux à l'aide de machines élévatoires dans le récipient construit au milieu des terres qui serait maintenu ainsi à la hauteur ordinaire de 0 m. 50 au-dessus de la basse mer. La dépense était de 1.400.000 francs pour les canaux et 480.000 francs pour les appareils élévatoires. Quant à l'irrigation des basses plaines,

elle était obtenue à l'aide de deux prises ouvertes dans l'île même ; elle s'étendrait sur une surface de 19.850 hectares d'avril en juillet, alors que le Rhône est à 70 centimètres au-dessus de son étiage et sur 10.600 hectares aux époques d'étiage, août et septembre. Les canaux d'irrigation partiraient l'un du Petit-Rhône entre Caseneuve et Pont-de-Fourques, l'autre du Grand-Rhône à la hauteur de Tourtoulon. La dépense était de 1.720.000 francs. On voulait, enfin, la construction de plusieurs routes agricoles.

Comme tant d'autres, ce projet fut abandonné puis repris quelque temps après par la Société Merle et C^{ie}, propriétaire du Valcarès. Les modifications portaient sur l'étendue du récipient ; une surface de 2.120 hectares aurait été réservée pour être appliquée à une exploitation industrielle, comme l'extraction des eaux de la mer du sulfate de soude et du chlorure de potassium. Mais cette proposition n'obtint pas plus de succès que les précédentes.

Nous citerons, enfin, l'avant-projet de 1868 qui décidait : la construction d'une digue sur le bord du littoral pour préserver la Camargue contre l'invasion des eaux de la mer, la création des canaux d'écoulement pour l'assèchement des terres et prévoyait aussi le colmatage d'une partie de l'île.

Depuis cette époque, on a laissé de côté cette importante question dont l'intérêt est toujours considérable pour le Midi, comme pour toute la France,

et l'on ne voit pas le moment où l'on pourra entreprendre ces grands travaux destinés à faire naître comme par enchantement la vie et la prospérité sur une région aujourd'hui déserte et insalubre. Pourtant, nous venons de voir rapidement, d'après les divers projets proposés, quelle extraordinaire plus-value l'on obtiendrait à l'aide de travaux importants, sans doute, mais dont la dépense serait faible en face des avantages que l'on retirerait.

Nous ne doutons pas, cependant, qu'un jour la Camargue ne soit aussi fertile que la vallée du Pô ; mais, hélas ! ce jour est peut-être lointain !

CHAPITRE IV

LES CANAUX

S'il est difficile de faire aboutir des projets grandioses comme ceux de l'amélioration de la Camargue, pourquoi *l'initiative privée* ne dirige-t-elle pas davantage ses efforts vers des concessions de simples canaux d'arrosage ?

Toutes les entreprises d'irrigation sont des œuvres d'intérêt général, puisqu'elles ont pour but d'augmenter la fortune publique en utilisant des richesses perdues. Aussi le gouvernement accorde-t-il à ces entreprises sur les fonds du Trésor le tiers des dépenses prévues pour premier établissement des canaux. Sans doute, l'Etat exige, avant de donner son autorisation, la production de souscriptions d'arrosage jusqu'à concurrence des deux cinquièmes environ de la dotation légale du canal ; mais on ne saurait critiquer cette condition, elle permet au demandeur en concession ainsi qu'à l'Etat de s'assurer au préalable que l'entreprise présente un intérêt réel et de se rendre compte du produit probable de son exploitation. D'autre part

on ne voit pas pourquoi les entreprises d'irrigation n'attirent pas davantage les capitaux : on se trouve toujours, en effet, en face d'un revenu garanti par des redevances qui sont hypothéquées sur la terre et qui jouissent du privilège d'être recouvrées comme en matière de contributions directes. Sans doute quelques entreprises mal dirigées ont échoué, cela est inévitable ; mais, dans la majorité des cas elles doivent réussir.

1° LE CANAL DE CAPETTE

Ainsi, jetons un coup d'œil sur la rive droite du Petit-Rhône, vers Saint-Gilles ; un exemple bien caractéristique de la puissance de transformation d'un territoire par l'eau des fleuves nous y est donné par le canal de Capette, dans le Gard.

La commune de Vauvert, à la fin du XVIII^e siècle et la *Compagnie concessionnaire des canaux de Beaucaire* possédaient une vaste étendue de marais sur lesquels les eaux salées de la mer arrêtaient à peu près toute végétation. A peine les produits palustres rapportaient-ils chaque année quelques milliers de francs. Cela tient à la petite quantité ou à l'irrégularité des eaux douces venant de petites rivières, comme le Vistre ou le Vidourle, en sorte que pendant les années de sécheresse les joncs, roseaux

et autres fourrages dépérissaient et pourrissaient sur place, tandis que les eaux abondantes des années pluvieuses, insuffisamment évaporées, recouvraient les marais et gênaient quand elles ne paralysaient pas entièrement l'exploitation et l'enlèvement des produits palustres.

La situation s'était d'ailleurs aggravée depuis la création du *canal de Beaucaire* entrepris par la province du Languedoc. Si, en effet, ce canal, qui coupe la région de Beaucaire à Aigues Mortes, avait isolé la majeure partie des marais de tous les affluents de la rive droite et par là même facilité la mise à sec annuelle des marais pendant l'été, d'autre part le manque d'eau, au printemps, avait rendu les produits sensiblement moins abondants.

Pendant la Révolution, et dans l'intérêt de la pêche, on pratiqua des brèches de communication entre le canal et les marais dont le sol est plus bas que le niveau habituel des eaux de la mer ; et ces eaux s'y répandant en abondance, les marais ne furent plus qu'un étang salé, brûlant toute végétation. C'est alors qu'on songea à les rendre productifs en y déversant un volume d'eau douce considérable pendant l'hiver pour l'évacuer ensuite au printemps à la mer par le canal de Beaucaire quand le niveau était assez bas.

Un traité intervint, à la date du 16 mai 1823, homologué par ordonnance royale le 16 mai 1824, entre la

commune de Vauvert et les concessionnaires du canal de Beaucaire en vue de prendre au Petit-Rhône la quantité d'eau nécessaire : le point choisi fut *Capette*, à proximité des terrains et marais qu'il s'agissait d'améliorer. De là partit le canal connu depuis sous le nom de *canal de Capette* de 6 mètres de largeur à sa base, et se développant jusqu'au canal de Beaucaire à Gallician, sur un parcours de 11.425 mètres ; un certain nombre de canaux secondaires ou rigoles conduisaient l'eau sur les divers points des marais. On est ainsi arrivé à arroser des milliers d'hectares.

Résultat : la commune de Vauvert, pendant longtemps, a retiré de la vente des produits de ses marais une somme qui, certaines années, a dépassé 70.000 fr. Si l'on remarque que les hoirs de Génas s'étaient vu attribuer par un arrêt de la Cour de Nîmes de 1860 une partie desdits marais et recueillaient annuellement, une somme à peu près égale, si d'autre part on tient compte des produits propres aux marais de la Compagnie des canaux, on voit tout de suite combien fut utile et précieux pour la région arrosée l'établissement du canal de Capette.

Le moyen financier mérite d'être indiqué en deux mots, d'autant qu'il se passa complètement du concours de l'Etat. Le traité, passé en 1823 entre la Compagnie des canaux de Beaucaire et la commune de Vauvert qui représentait en même temps, à cette

époque, les droits des hoirs de Génas, stipulait que tous les travaux quelconques pour amener l'eau du Rhône dans les marais de Vauvert seraient effectués par la Compagnie (qui devait naturellement profiter des travaux communs tels que le canal de Capette pour les marais à elle appartenant) moyennant l'abandon fait à la commune de la moitié de la plus-value, à titre d'indemnité ; or il avait été établi que pendant les huit années précédentes le produit moyen des marais avait été de 5.656 francs.

Le traité a pris fin en 1881, après avoir rapporté aux intéressés des bénéfices considérables. Depuis lors, les avances de la Compagnie ayant été amorties, de nouvelles conventions sont intervenues entre les ayants droit au canal de Capette, et l'ancienne Compagnie des canaux de Beaucaire continue à se charger des travaux d'entretien qui lui sont remboursés, mais sans prendre aucune part des produits palustres qui ne poussent pas sur ses terrains propres.

Aux bénéfices résultant exclusivement de la vente des fourrages ou de pailles d'engrais, il convient d'ajouter que les eaux déversées sur les marais depuis un siècle ont sensiblement, par leurs dépôts successifs, élevé la surface du sol, dont une partie, à l'heure actuelle, est complantée en vignes très fertiles.

2° LE CANAL DE LA BOURNE

Examinons ensuite la concession du *canal de la Bourne* destiné à arroser la plaine de Valence, c'est-à-dire une superficie de plus de 22.000 hectares. Ce territoire, comme celui de Vaucluse, constitué par de riches alluvions était désolé pendant l'été par une sécheresse excessive. Aussi a-t-on cherché de bonne heure un moyen pratique de l'irriguer.

Nous n'insisterons pas sur les études de ce canal qui remontent à 1811 ; confiées d'abord à l'ingénieur en chef, Lesage, puis continuées par MM. de Montrond et Montgolfier en 1860, ce n'est qu'en 1873 qu'un décret fut rendu. Bientôt après une loi du 21 mai 1874, accordait la concession de ce canal pour quatre-vingt-dix-neuf ans, avec une subvention de 2.900.000 francs à une Société de la Drôme.

La dépense pour l'établissement du canal devait s'élever à près de 4.900.000 francs. Une branche principale de plus de 50 kilomètres de long amènerait l'eau de la Bourne, affluent de l'Isère, dans la plaine de Valence. La prise d'eau devait être établie près de Pont-en-Royan, avec un relèvement de niveau de la rivière par un barrage ; on obtenait ainsi une altitude suffisante pour l'irrigation de presque toutes les terres.

La Compagnie concessionnaire se constitua en société anonyme, au capital de 2 millions, ce qui fit, avec la subvention de l'Etat les 4.900.000 francs nécessaires à l'établissement du canal principal. Les actions furent toutes souscrites et le capital entièrement versé. On émit ensuite des obligations, ce qui permit d'exécuter les canaux secondaires de distribution. L'intérêt et l'amortissement de ces obligations trouvaient leur garantie dans les redevances souscrites.

Mais ce que nous voudrions surtout montrer dans cette entreprise, c'est la façon heureuse avec laquelle on a su concilier les intérêts opposés de la société qui vend son eau et de l'usager qui l'achète. Si l'on avait confié l'entreprise à une compagnie étrangère au pays, on aurait bientôt vu les propriétaires avides de cette eau fertilisante reprocher à la compagnie de ne s'être formée que dans un but de spéculation et en vue de les exploiter. Pour éviter ces difficultés, on eut recours à une société locale ; tous les membres du conseil d'administration appartenaient exclusivement à la contrée desservie par le canal, ils étaient connus des propriétaires et des fermiers. Il était naturel pour eux de traiter les droits de chacun avec bienveillance et de se montrer dignes du mandat qui leur avait été confié.

Mais, tous les usagers n'ont pas les mêmes intérêts ; ils ont en vue particulièrement l'aménagement et

l'entretien du canal secondaire ou tertiaire qui conduira les eaux dans leurs propriétés. C'est pourquoi il se forma des associations syndicales entre tous les usagers d'un même canal secondaire.

Elles avaient pour objet de veiller à ce que l'exécution des canaux destinés à desservir leur périmètre leur donnât la plus complète satisfaction.

Puis on est arrivé à établir un accord entre la Compagnie concessionnaire et les Associations syndicales dont les intérêts étaient communs. La Compagnie qui avait terminé les travaux, a laissé aux syndicats l'administration, l'entretien et l'exploitation des canaux, leur abandonnant toutes les redevances présentes et futures à percevoir dans l'étendue irriguée, tout cela en paiement d'une soulte qui correspondait à une partie du bénéfice qu'elle avait aliéné.

Ainsi on a doté cette région d'un canal qui aurait pu faire sa prospérité. Le syndicat n'a pas su être à la hauteur de sa tâche, il n'a pu diminuer progressivement le prix des taxes d'irrigation et le nombre des abonnements à l'eau n'a pas augmenté : si bien qu'à l'heure actuelle le canal ne dérive qu'1 mc. 5, n'utilisant qu'une faible partie de sa dotation qui est de 7 mètres cubes.

3° LE CANAL DE PIERRELATTE

Nous citerons enfin le *canal de Pierrelatte*, le seul canal d'irrigation de quelque importance dérivé du Rhône ; sa portée autorisée est de 8 mètres cubes et son périmètre arrosable de 20.000 hectares. Mais les propriétaires riverains n'ont pas consenti à utiliser cette eau qui leur semblait trop chère ; et le canal n'a plus actuellement qu'un débit de 1 mc. 5 suffisant largement à l'arrosage des 1.500 hectares de terrains qui emploient cette eau féconde. Pourtant la taxe n'est pas exagérée, elle est de 50 francs par hectare.

Ces échecs dans les entreprises d'irrigation sont rares et peu probants en face du triomphe de l'irrigation dans tous les pays. Ils sont dus généralement à des circonstances particulièrement malheureuses, à un mode défectueux d'exploitation des grands canaux. D'autre part, la pratique de l'arrosage substituant la culture intensive à la culture extensive exige des transformations lentes et coûteuses. Les propriétaires qui ne peuvent y faire face promptement sont ruinés par les eaux qui devaient les enrichir. Néanmoins, ce sont là des exceptions et nous continuerons à croire que les canaux d'irrigation apportent dans un pays la richesse et la fécondité.

CHAPITRE V

LA VITICULTURE

Si, après avoir envisagé les bienfaits de l'irrigation dans quelques pays, nous tournons nos regards vers les territoires, accablés par la sécheresse, du Gard et de l'Hérault, nous sommes étonné de voir que la vigne est à peu près la seule culture de ces terres riches qui pourraient, convenablement arrosées, donner les produits les plus variés et faire la prospérité de la région.

Sans doute, à côté de la vigne, on trouve l'olivier qui pousse dans les terrains les plus arides ; mais c'est là une culture peu rémunératrice et, certaines années, la récolte est presque nulle sur tout un territoire. Il reste encore quelques mûriers, mais depuis l'importation des soies de Chine et la concurrence énorme de l'Italie et de l'Espagne, la production séricicole a beaucoup diminué en France pour disparaître sous peu. La garance qui jadis était une source de revenus n'est plus du tout cultivée par suite de l'invention de l'alizarine artificielle et de la concurren-

rence de teintures extraites du goudron. La culture des céréales subsiste vaguement dans nos régions méridionales mais en raison du défaut d'arrosage le rendement des terrains ainsi cultivés est très faible. Par exemple, en 1904 :

Culture	Département	Superficie cultivée	Production totale	Production moyenne par hectare
Froment...	Dans le Gard.....	hectol. 36.652	hectol. 492.969	hectol. 13,45
—	— Vaucluse.	36.248	933.154	16,59
Seigle	— Gard	2.367	28.404	12
	— Vaucluse.	761	14.078	18,5

C'est ce qui explique pourquoi tous les agriculteurs du Midi se sont adonnés à la monoculture de la vigne. Mais, voilà qu'en 1868 commencèrent les ravages du phylloxera ; parti de Vaucluse il atteignait bientôt le Gard et s'étendait avec une rapidité effrayante ; en 1883 il avait atteint et détruit plus de 600.000 hectares de vignes. On ne voyait alors qu'un seul remède pour combattre ce terrible fléau : la submersion de la vigne. C'était condamner à la stérilité des territoires entiers ; mais bientôt on découvrit le greffage sur plans américains résistant au phylloxera et l'on peut dire qu'à l'heure actuelle, le vignoble français est complètement reconstitué. Tout cela

cependant ne s'est pas effectué sans crises, sans efforts, sans tâtonnements; il a fallu lutter pendant des années et dépenser plus d'un milliard avant d'avoir la vigne à l'état de production. En 1904 la situation des populations du Midi s'était améliorée et l'on envisageait déjà un avenir de prospérité et de richesse. Mais le nombre des vignes augmentait sans cesse; de plus, on pratiquait des arrosages ou submersions qui arrivaient à doubler la récolte, si bien qu'on atteignit en 1906 une production dépassant de beaucoup la consommation ordinaire. La crise fut terrible; la France entière s'en émut et nous avons encore à la mémoire les imposantes manifestations de 1907.

On vit alors, dans les villes, les maisons de commerce succomber les unes après les autres, les faillites se succéder sans relâche. Dans les campagnes, les terres jadis florissantes perdaient toute leur valeur; la propriété bâtie ou non bâtie connaissait des prix dérisoires. Ainsi les terres de la Vistrenque et les plaines du Vidourle dans le Gard ne valent plus que 1.500 à 1.800 francs l'hectare; et, ce qui est plus grave, lorsqu'un propriétaire à demi ruiné veut vendre ses propriétés, il ne peut trouver d'acquéreur, même à un prix aussi bas. On se rend compte de l'étendue du désastre en faisant la comparaison avec les terres irriguées de la vallée du Rhône qui valent de 4 à 5.000 francs l'hectare et accusent un rendement

moyen de 700 à 720 francs l'hectare ; ce qui n'est encore rien auprès des fameux huertos d'Espagne qui atteignent les prix fantastiques de 16.000 francs, 27.000 francs et même 44.000 francs l'hectare.

Tout cela nous explique pourquoi, depuis fort longtemps, on a songé à utiliser les eaux du Rhône en vue d'irriguer ces contrées méridionales et d'y introduire la polyculture. Malheureusement, les beaux projets que l'on forme pendant les crises qui désolent le Midi sont vite oubliés, dès que surviennent des années de prospérité et d'abondance relatives. Si les Français avaient plus de ténacité, il est probable que ces canaux sillonneraient déjà les plaines du Midi.

Ainsi, en 1858 le maire de Nîmes, Jean Duplan, dans un rapport sur un projet de dérivation des eaux du Rhône exposait d'abord l'état lamentable où se trouvait la région.

« Sire, une partie de la France douée d'un sol fertile et jouissant d'un climat magnifique est, pendant une partie de l'année, désolée par la sécheresse. Les usines s'arrêtent, l'agriculture reste stationnaire, et une grande ville, Nîmes, placée au centre d'un pays producteur de soies a vu, faute d'eau, l'industrie de la soierie végéter chez elle. Une autre fabrication, celle des tapis, malgré ces obstacles, a grandi dans son sein et ne demande qu'un peu d'aide pour se développer rapidement. Nous nous sommes préoccupés

cupés d'amener dans ce pays des eaux propres à vivifier à la fois l'agriculture et l'industrie...

« Les cultures maraîchères qui se développeront dans la vallée du Rhône, si bien placée pour les communications et dans tout le parcours du canal, peuvent prendre à Nîmes un accroissement illimité. L'exemple de Cavaillon qui produit 2 millions de fruits et de légumes est un précédent qui laisse tout espérer. De nombreuses fontaines, lavoirs, des eaux limpides circulant dans les maisons y entretiendront le bien-être et cette salubrité indispensable, sous un ciel ardent, à l'accroissement des grandes cités industrielles » (1).

Donc, à l'apparition de quelques années désastreuses, à la fois pour l'agriculture et l'industrie, on cherche un remède et aussitôt l'idée de l'utilisation du Rhône apparaît. On étudie la question, on élabore des plans grandioses. Pendant ce temps la prospérité reparait ; dans le Gard et l'Ardèche, la culture du murier donne de brillants résultats, car l'industrie du vers à soie se développe avec succès, puis la vigne qui s'étend de Lyon jusqu'à la Méditerranée fait la richesse du pays. Mais voilà que surviennent le phylloxera qui détruit le vignoble français, puis la maladie des vers à soie qui diminue de trois quarts la production des cocons.

C'est alors qu'apparaissent les projets Dumont,

1. Rapport de J. Duplan de 1858.

Chambreleut, Léger, ayant en vue la submersion de la vigne, seul remède connu pour combattre le mal. Ces projets tombent encore dans l'oubli lorsque la situation du Midi s'est améliorée ; et jusqu'en 1906, malgré tous les efforts d'hommes éminents entièrement dévoués à la cause des canaux du Rhône, l'ensemble de la population ne prête que peu d'intérêt à ces entreprises qui allaient la pousser à abandonner les vignobles en pleine prospérité.

M. L. Pech écrivait cependant en 1897 : « Dans le Midi, tout le monde est fixé sur ce point, l'amenée de l'eau pour les irrigations est une question de vie ou de mort pour la végétation, à tel point que les terres des environs de Carpentras ont augmenté d'environ 1.500 francs par hectare aussitôt après la mise en service du canal d'irrigation de ce nom, bien qu'à partir de ce moment leur exploitation ait été grevée d'une annuité de 15 francs par hectare pour l'entretien et l'amortissement de l'installation.

« Aussi toutes les ressources locales d'eau sont-elles épuisées et les habitants se trouvent-ils dans l'obligation d'aller chercher au loin, dans l'Isère et à l'aide d'un canal de plus de 100 millions, les 50 mètres cubes à la seconde qu'exigent les 200.000 hectares restant susceptibles d'être irrigués.

« L'on ne saurait d'ailleurs méconnaître le bien-fondé des demandes des agriculteurs. Les chiffres fournis pour les terres des environs de Carpentras permettent

de fixer à 300 millions la plus-value aussitôt après l'amenée des eaux par les 200.000 hectares dont il a été parlé, sans compter la redevance annuelle de 3 millions, soit, à très peu près, l'intérêt de la moitié des frais de premier établissement du canal. L'on peut même dire qu'à côté de ce chiffre énorme les intérêts de la navigation font piteuse figure » (1).

Mais ces paroles n'étaient pas généralement écoutées, et il a fallu la terrible crise de 1906 pour rappeler aux populations méridionales de quelle utilité, de quelle nécessité restait l'aménagement de notre grand fleuve en vue de l'irrigation. On avait alors sous les yeux l'exemple du *canal de Gignac* qui dans l'Hérault, au cœur même de la région si cruellement éprouvée par la crise viticole, fertilise des terrains malheureusement trop peu étendus. « Ce canal, dit M. F. Marre, a permis de créer des prairies artificielles, d'obtenir dans certains terrains des rendements rémunérateurs au moyen de la culture maraîchère » (2).

Il est vrai qu'une objection se présente naturellement à l'esprit : les canaux, s'ils doivent augmenter le rendement de la vigne, auront contribué à aggraver la crise viticole ?

Il est facile d'y répondre par l'argument que nous donne Gignac lui-même : pour couvrir les frais d'entretien et d'amortissement et disposer de 10.000 mètres

1. L. Pech. *Canal de grande Navigation du Rhône*.

2. F. Marre. *Génie civil*, 30 octobre 1907.

cubes d'eau par hectare et par an, les membres fondateurs du syndicat paient 52 fr. 50 et les souscripteurs ultérieurs 70 francs, à titre de redevance annuelle. Aussitôt le canal mis en exploitation, la masse des propriétaires que les promesses du projet avaient laissés indifférents, se sont empressés de donner leur adhésion au syndicat, et à l'heure actuelle presque toutes les parcelles de la haute vallée de l'Hérault, en contre-bas du canal principal sont plus ou moins irriguées ; et voilà comment ils ont été amenés à la polyculture. La vigne elle-même est petit à petit abandonnée ; la mévente qui depuis quelques années sévit dans le Midi n'a pas été pour peu dans cette transformation. Il n'en est pas moins certain que le mouvement va toujours s'accroissant, par l'arrachage des souches et leur remplacement par des prairies qui donnent en abondance la luzerne et le foin, ou par des champs irrigués à cultures variées et rémunératrices.

On a remarqué, en même temps, combien les exemples de réalisation locale, pratique, immédiate valent mieux que toutes les théories ; ainsi, prétend-on, les agriculteurs des régions voisines sont aujourd'hui convaincus des bienfaits de l'irrigation, des avantages de la polyculture et donnent sans réserve leur adhésion au mouvement d'opinion qui s'accuse en faveur de l'établissement des canaux dérivés du Rhône.

Et, d'autre part, n'y a-t-il pas là un moyen de retenir la population rurale sur le sol mis en valeur d'une façon plus utile, d'arrêter l'exode des campagnes vers les villes, l'émigration vers les colonies lointaines ?

Tout se réduit (il est vrai que la chose a une grande importance) à une première mise de fonds.

On a souvent allégué la routine, le peu d'esprit d'initiative des populations méridionales ; on a prétendu que les agriculteurs n'auraient jamais le courage (1) d'arracher ces vignobles dont la plantation leur a coûté tant de peine ; enfin on a soutenu principalement que ces agriculteurs, avec leur situation obérée, ne trouveraient jamais les capitaux nécessaires pour transformer leurs terres, pour les rendre propres à l'irrigation : l'exemple du canal de Gignac est là pour prouver le contraire.

Sur ces terrains irrigués, que pourra-t-on produire ? C'est là une question qu'on ne saurait se dispenser d'envisager dans les détails ; car c'est de sa solution que dépend en grande partie la plus-value qu'on veut donner à la propriété. On a montré que certaines cultures demandent beaucoup plus d'eau que d'autres ;

1. Si les viticulteurs n'ont jamais eu le courage d'arracher leurs vignes ils y ont été contraints un jour, au lendemain de la conquête romaine. Plus tard Dioclétien, au dire de Suétone, eut l'idée de faire jeter au feu la moitié des plans en culture et jusqu'à Probus, la vigne ne fut que tolérée.

comme chaque domaine doit se contenter d'un volume d'eau limité, il est nécessaire de faire un choix judicieux en vue d'atteindre un rendement aussi considérable que possible. D'autre part, pour ne pas épuiser les terres, on est obligé de procéder à des rotations de cultures. On ne fait ainsi que suivre les procédés appliqués depuis plus de six cents ans dans la vallée du Pô.

On peut distinguer trois sortes de cultures :

- 1° Les cultures fourragères ou maraichères ;
- 2° Les cultures des céréales ;
- 3° Les cultures arbustives.

Les *cultures fourragères* exigent un climat naturellement humide où l'eau pluviale fréquemment renouvelée se trouve en équilibre moyen avec l'évaporation. Dans les régions du Midi où la sécheresse de l'atmosphère est excessive, il faudra irriguer abondamment les prairies, sillonner le sol de rigoles, pour obtenir une production satisfaisante.

Mais on ne pourra pas, comme dans le Nord, laisser le bétail errer en liberté dans ces pâturages ; car les travaux destinés à l'irrigation y seraient souvent détériorés. On se contentera du produit des coupes successives qui fourniront un rendement important.

Voici ce que dit à ce sujet l'avant-projet de 1909 sur l'irrigation des basses plaines de la rive droite du Rhône : « En admettant que les deux tiers des eaux soient employés à la production des fourrages, on

peut compter sur la création de 10 à 12.000 hectares de prairies et de luzernières. En tablant sur une production moyenne de 10.000 kilogrammes de foin par hectare, on a un produit brut de 800 francs par hectare et pour la totalité de 8 à 10 millions de francs. Sans chercher à évaluer la part de ce produit dû à l'irrigation, il semble bien qu'elle puisse donner dans les prairies du Gard et de l'Hérault de 100 francs à 200 francs de plus par hectare que dans le Vaucluse. Cette considération est de nature à faire accepter le prix relativement élevé de l'eau refoulée dans les périmètres supérieurs, ainsi que les sacrifices que les agriculteurs devront faire pour créer des prairies. »

Quant aux *cultures maraîchères* qui exigent des arrosages très fréquents, au moins bi-hebdomadaires et occasionnent de gros frais de main d'œuvre et d'engrais, elles sont cependant d'un emploi très rémunérateur. Avec la production des primeurs, on arrive à des résultats surprenants. On a estimé à 2.000 francs en moyenne la valeur brute du produit annuel d'un hectare de jardin. Grâce aux canaux dérivés du Rhône sur la rive droite, on pourrait soumettre à cette culture 4 à 5.000 hectares donnant un produit annuel d'environ 10 millions de francs !...

D'autre part l'avant-projet de 1909 prévoyait encore la multiplication autour des villages des jardins cultivés par les petits propriétaires ou la population

ouvrière. On voudrait favoriser la situation du paysan méridional, ou plutôt la rendre semblable à celle des autres paysans de France, en lui permettant de récolter tout ce qui est nécessaire à la subsistance de sa famille. C'est là une proposition qu'on ne saurait trop approuver, surtout en présence de la misère actuelle des tenanciers du sol qui pendant de longs mois ont cherché vainement à employer leurs bras ; les propriétaires cruellement atteints ne voulaient pas dépenser quelque argent pour faire cultiver ce vignoble dont il ne pouvaient plus écouler les produits.

La culture des *céréales* exige beaucoup moins d'eau ; cependant quelques arrosages particulièrement en hiver et au printemps permettent d'augmenter la récolte. Dans les années de sécheresse, on voit parfois le blé se dessécher dès qu'il est sorti de terre et l'espoir du semeur est complètement perdu : on pourrait facilement, en irriguant ces terrains, éviter de grosses pertes.

Enfin, nous ne saurions insister sur les *cultures arbustives* et principalement sur la vigne puisque, après avoir trouvé le moyen de doubler la récolte à l'aide d'un ou deux arrosages, on demande maintenant qu'un pareil emploi des eaux dérivées du Rhône soit interdit. Nous sommes forcé, cependant, de reconnaître qu'il sera malgré tout difficile d'empêcher complètement cette pratique. En effet, il arrive

souvent dans le Midi qu'un propriétaire exploite au milieu de son vignoble des cultures intercalaires, (légumes de toutes sortes, primeurs), lorsqu'il a de l'eau à sa disposition, et cette eau lui sert en même temps à arroser ses vignes. Lorsque tout le monde pourra irriguer ses terres, il sera presque impossible de vérifier si l'on n'a pas enfreint la défense.

Nous ne saurions mieux résumer les avantages que procurerait à l'agriculture la construction des canaux dérivés du Rhône qu'en reproduisant les paroles de M. P. Faure devant la Chambre des députés :

La surface facilement irrigable dans la vallée du Rhône est au minimum de 200.000 hectares. Le calcul de la plus-value pourrait donc s'établir comme suit :

Plus-value prise par le sol : 200.000 hectares	
à 1.500.....fr.	300.000.000
Redevance annuelle : 200.000 hectares	
à 15 francs donnant 3 millions représentant en capitalisant à 4 o/o.....	75.000.000
Accroissement du rendement des impôts et voies ferrées montant à 6.000.000 en capitalisant.....	150.000.000
Soit au total.....fr.	<u>525.000.000</u>

Le chiffre est coquet, et l'on est un peu étonné de voir qu'on oublie si facilement une entreprise pareille alors que tant d'autres sont favorisées qui ne sauraient aboutir.

Troisième Partie

CHAPITRE PREMIER

LES PREMIERS PROJETS

DUMONT, CHAMBRELENT, LÉGER, ETC.

L'histoire des canaux du Rhône est sans doute fort ancienne, mais l'idée première qui séduisit les esprits était de relier Lyon à la mer par une voie navigable. Cela s'explique facilement, si l'on considère que, les *chemins de fer* n'existant pas, tout le commerce se faisait sur des routes qui alors n'étaient ni sûres, ni bien entretenues ; par suite les canaux présentaient de gros avantages avec leur régularité et leur sécurité. Aussi ne songea-t-on nullement, au début, à utiliser les eaux du fleuve pour l'irrigation, et encore moins pour les forces motrices. Il est cependant intéressant

de dire un mot des différents projets qui furent proposés pour se rendre compte de la façon dont on a été amené à songer à l'irrigation des plaines du Midi.

Dès 1718, nous trouvons un projet présenté au Conseil d'Etat du roi : il s'agissait de creuser un canal latéral de Lyon à l'étang de Berre.

Ce n'est que sous la Révolution que les études furent reprises. Le 23 frimaire an VII le ministre de l'Intérieur, M. F. de Neuchâteau, demande à l'Ingénieur en chef du département du Mont Blanc d'examiner la question et de faire un projet. Le ministre semble plein de confiance dans le succès de l'entreprise ; il prévoit la navigation rendue plus facile et plus régulière : « Ainsi, dit-il, toutes les denrées et marchandises expédiées de Marseille et de tous les ports de la Méditerranée, pour les départements de l'Est, du Nord, de l'Ouest et du Centre de la France, et pour l'Helvétie, l'Allemagne, la république batave et la mer du Nord arriveraient toujours à Lyon à jour fixe. Tous les objets venant de ces mêmes contrées et expédiés de Lyon pour la Méditerranée, arriveraient de même à Marseille. Le commerce de la France entière, et surtout celui des départements méridionaux, est trop intéressé à cette grande entreprise pour que le gouvernement ne cherche pas par tous les moyens d'en assurer et même d'en presser l'exécution. » Ce projet fut voté par le Conseil des Cinq-Cents et le Conseil des Anciens. Peut-être aurait-il été mis en exécution sans le coup d'état de brumaire.

En 1808, M. Céard, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, fait paraître un projet de canal latéral au Rhône entre Lyon et Tarascon. La dépense était de 46. 189.000 francs.

En 1822, c'est M. Cavenne, ingénieur à Lyon, qui veut créer un canal sur la rive gauche du Rhône entre Lyon et Port-de-Bouc. Il aurait coûté un peu plus cher que le canal de Céard, environ 47 millions. Ce projet nous intéresse particulièrement, car nous y trouvons pour la première fois l'idée de la production de la force motrice des eaux. En effet, cet ingénieur préconisait l'utilisation des chutes, en installant des moulins aux 58 écluses qu'il avait prévues. Ainsi, cette pente excessive du Rhône, si nuisible à la navigation, était utilisée pour l'industrie. Ce projet reçut un avis favorable de la Commission des canaux, du Conseil général des Ponts et Chaussées et du Génie militaire ; en 1826 il fut approuvé par le Gouvernement, puis on ne songea plus à son exécution.

Dès 1858, on commence à s'occuper des irrigations des départements du Midi et de l'utilisation des forces motrices, mais la navigation reste toujours au premier plan. C'est d'abord une entreprise aussi hardie qu'originale qui consistait à faire de Nîmes un port de commerce. M. Duplan, maire de Nîmes, présentait à ce sujet un rapport à l'empereur Napoléon III. Il s'agissait de construire un canal dérivé du Rhône au dessous du Pouzin, d'un débit de 7 mètres cubes

à la seconde qui arrivait à Nîmes et allait aboutir à Aiguesmortes et à la mer. Nîmes se trouvait ainsi plus près de Paris que Marseille de 150 kilomètres. Mais ce canal avait surtout pour objet l'irrigation des plaines qu'il traversait. Une concession pour cette fameuse entreprise fut accordée par l'empereur, mais devant l'insuffisance des concessionnaires, MM. le marquis de Preigne, Louis More et Amédée Rougier, elle leur fut retirée par un arrêté du 12 février 1887.

En 1873, M Kranz songeait à établir un canal sur la rive droite du Rhône, idée complètement abandonnée aujourd'hui. Il considérait comme possible la production de forces motrices hydrauliques et pensait à irriguer toute la région du Gard. Les travaux étaient évalués à 90 millions.

Néanmoins, on peut dire que c'est M. A. Dumont, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées qui fut le véritable promoteur de la question de l'emploi des eaux du Rhône en vue de l'irrigation, c'est lui qui montra le premier toute son importance et présenta une solution grandiose. Dès 1850 M. Dumont eut l'idée d'un canal d'irrigation et de navigation.

Mais ce n'est qu'en 1871 qu'il put continuer ses études grâce à un crédit de 35.000 francs qui lui fut accordé par le ministre des Travaux publics, M. de Larey, et le 24 février 1874, il faisait paraître un avant-projet dans lequel il établissait un canal partant des roches de Condrieu, sur la rive gauche du Rhône, à 141 mètres

au-dessus du niveau de la mer et aboutissant à Montpellier. Sa longueur était de 327 km.850, sa pente de 0 m. 20 par kilomètre en moyenne. De Condrieu à Mornas, le canal était sur la rive gauche, il passait à Saint-Vallier, Tain, Valence, Montélimar et Saint-Paul-Trois-Châteaux. A Mornas, il franchissait le Rhône à l'aide d'un siphon gigantesque de 3 kilomètres de long et il arrosait sur la rive droite Bagnols, Uzès, Sommières, Lunel, Montpellier ; on aurait pu le prolonger jusqu'à Béziers. La surface des terrains qui auraient pu être irrigués était de 170.000 hectares. Le volume des eaux dérivées était de 45 mètres cubes par seconde, il aurait pu être porté à 60 mètres cubes.

Pour chaque hectare de terre irriguée, on aurait payé une redevance annuelle de 60 francs (35 francs pour le canal principal et 25 francs pour les canaux secondaires de distribution). La dépense totale était de 84 millions et les frais d'entretien devaient s'élever annuellement à près de 1 million. Quant à l'exécution des travaux, M. Dumont demandait que l'Etat gardât pour lui l'établissement du canal principal, laissant à la charge des propriétaires intéressés, réunis en associations syndicales, les dérivations et canaux de distribution.

Dès 1874, cet avant-projet était soumis à l'enquête dans les départements de l'Isère, de la Drôme, de

Vaucluse, du Gard et de l'Hérault; en 1875, il était approuvé par le ministre des Travaux publics sur l'avis du Conseil général des Ponts et Chaussées. Toutes les personnes consultées : préfets, ingénieurs, chambres de commerce, conseils généraux, conseils d'arrondissement, conseils municipaux, furent unanimes à reconnaître la nécessité du canal. Aussi l'administration des Travaux publics donna-t-elle à M. Dumont toutes les facilités pour continuer les études de son projet. Celui-ci se préoccupa particulièrement de l'irrigation et il obtint bientôt des souscriptions conditionnelles pour l'arrosage d'une superficie de plus de 20.000 hectares.

Enfin le 20 février 1877, M. Christophle, ministre des Travaux publics, présenta à la Chambre le projet définitif de M. Dumont. L'examen de ce projet par la commission de la Chambre dura longtemps. Dans l'intervalle, M. de Freycinet devenu ministre des Travaux publics en déposait un autre qui déclarait *d'utilité publique* le canal d'irrigation du Rhône en subordonnant toutefois son exécution à la souscription d'un nombre *d'abonnements aux eaux* du canal, abonnements qui devaient représenter une recette brute annuelle de 3 millions au moins. Pendant ce temps les études de M. A. Dumont étaient revisées par MM. Lentheric et Michel.

Devant la nécessité d'étendre davantage les irrigations, on avait porté à 60 mètres cubes le volume de

la prise d'eau de Condrieu. Cette modification ne se fit pas sans susciter des craintes tellement vives que des amendements furent présentés en vue de sauvegarder les intérêts de la navigation. On avait, en effet, commencé les travaux d'amélioration du fleuve et ce prélèvement de 60 mètres cubes menaçait de les compromettre. M. Dumont proposa de réduire à 35 mètres cubes le volume de l'eau à dériver et de faire deux prises d'eau : l'une de 15 mètres cubes à Condrieu, l'autre à Romans de 20 mètres cubes que l'on prendrait à l'Isère. M. Devès déposa le 21 juin 1877 un rapport dans ce sens qui ne put malheureusement être discuté.

La nouvelle Chambre fut saisie le 7 février 1878 d'un projet présenté par M. de Freycinet reposant sur les mêmes bases que le précédent ; on s'était efforcé de ménager les intérêts de la navigation. C'est ainsi que M. Devès le 15 juillet 1879 disait dans son rapport : « Une autre garantie pour la navigation résulte de la nouvelle rédaction de l'article 1 et de l'article 3 du projet. La dérivation de 35 mètres cubes sera réalisée dans le Rhône ou dans ses affluents. Au lieu d'une seule prise, il pourra en être constitué plusieurs dont la division et l'aménagement dégageront du projet tout caractère offensif pour la navigation. Enfin, des décrets rendus dans la forme des règlements d'administration publique statueront sur les combinaisons de

tracés et d'établissements définitifs dont l'appréciation échappe souvent aux prévisions d'une commission parlementaire. »

La Chambre vota ce projet de loi qui, adopté par le Sénat sur un rapport de M. G. Bazille, devint la loi déclarative d'utilité publique du 20 décembre 1879.

Article premier. — Sont déclarés d'utilité publique, les travaux à faire pour l'établissement d'un canal dérivé du Rhône ou de ses affluents, en vue de l'irrigation des territoires situés dans les départements de l'Isère, du Gard et de l'Hérault conformément à l'avant-projet dressé par M. l'ingénieur en chef des ponts et chaussées, Dumont, le 24 février 1874. Le volume de l'eau à dériver sera de 35 mètres cubes au maximum par seconde.

Art. 2. — La présente déclaration d'utilité publique sera non avenue si, dans le délai de deux ans à partir de la promulgation de la présente loi, les départements, les villes, les communes et les propriétaires intéressés n'ont pas souscrit des engagements dont le montant atteigne en redevance annuelle, tant pour arrosage, que pour submersion ou usage d'eau continu, la somme de 3.000.000 fr. au minimum.

Art. 3. — Il ne sera, dans tous les cas, procédé à l'exécution du canal projeté qu'après que les conditions des prises d'eau auront été réglées de manière à ne préjudicier en rien aux intérêts de la navigation. Il sera statué par des décrets rendus dans la forme de règlements d'administration publique, tant sur les conditions d'éta-

blissement de ces prises d'eau que sur le tracé des branches nouvelles destinées à les relier au canal principal.

Art. 4.— Une loi ultérieure déterminera la part contributive éventuelle de l'Etat dans la dépense du canal projeté et les conditions de la concession à faire de ce canal.

Cette loi qui a une importance considérable en la matière, puisque c'est le premier texte législatif sur la question des canaux du Rhône, faisait prévoir l'exécution prochaine de ce grand projet dont l'utilité et l'urgence étaient reconnues incontestables. Sans doute il fallait la réalisation d'une condition : la souscription d'une redevance annuelle et minima de 3 millions ; mais ce chiffre fut vite atteint et même dépassé. Ainsi on avait au 15 février 1881 les souscriptions suivantes :

Irrigations ou submersions et eaux con-

tinues... 47.381 hect. 13 à 63 fr. 50 = 3.007.494 fr. 99

Forces motrices en chevaux

vapeur, 538 hect. à 200 fr. = 107.600 fr.

Les 28.000 souscriptions se montaient

au total de : 3.115.094 fr. 99

Pendant ce temps, M. Dumont revisait son projet en se conformant au projet de loi présenté par M. de Freycinet le 7 février 1878. Il ne changeait rien aux prises d'eau, l'une au Rhône à Condrieu, l'autre dans

l'Isère, à Romans. Le canal pouvait disposer de 12 mètres cubes sur un périmètre de 33.000 hectares sur la rive gauche du Rhône. Il franchissait le Rhône à Mornas à l'aide d'un *siphon* et distribuait sur la rive droite 23 mètres cubes dominant une superficie de 134.000 hectares. Il aboutissait à Béziers avec une dérivation sur Cette; sa longueur était de 444 kilomètres. Sur ce long trajet de nombreuses chutes actionnaient des machines de pompage destinées à l'irrigation. La dépense totale atteignait 130 millions.

Mais ce projet soumis à la revision de M. l'inspecteur général Chambrelent fut complètement transformé, car on souleva contre lui de grosses objections et d'importantes critiques.

Ainsi M. Fourcy, Inspecteur général, s'exprimait en ces termes : « Le projet de M. Dumont mérite à nos yeux le grave reproche de rendre les irrigations de la rive droite absolument solidaires de celles de la rive gauche et de faire dépendre la première, dont, en raison de son étendue, les intérêts sont prépondérants, d'un ouvrage considérable qui serait d'une construction très difficile, ayant pour organes essentiels quatre conduites en tôle d'une épaisseur de 0 m. 012, ouvrage qu'un entretien toujours en éveil peut seul protéger contre l'action incessante des causes qui tendent à en compromettre le fonctionnement et à en abrégier la durée.

« La commission observe, en outre, que la rive droite ne recevrait pas une goutte d'eau avant l'entier achèvement, tant du canal de la rive gauche d'une portée décroissant de 35 mètres cubes à 23 mètres cubes, que du siphon de Mornas, travaux qui entraînent une dépense de 86 millions de francs. »

En outre on reprochait à M. Dumont d'avoir fait une évaluation trop faible des dépenses qui au lieu de 130 millions pourraient s'élever à 180 millions.

M. Chambrelent proposait alors de séparer les irrigations de la rive droite de celles de la rive gauche, et il renonçait en même temps au siphon de Mornas. Le canal de la rive gauche avait une prise de 12 mètres cubes soit dans l'Isère à Romans, soit dans le Rhône à Saint-Vallier ; il allait jusqu'à Sérignan ; celui de la rive gauche prenait 23 mètres cubes à Cornas dans le Rhône près du confluent de l'Isère et aboutissait à Béziers ; enfin un troisième canal annexe, dérivé du Rhône en amont, de la Cèze complétait ce système d'irrigation.

Le gouvernement fit, d'après ces études, un projet de loi qui fut déposé à la Chambre par M. Sadi-Carnot, ministre des Travaux publics le 7 avril 1881 et qui fut voté en juillet 1881.

D'après l'article 1, les canaux principaux étaient exécutés par l'Etat, la dépense était de 158 millions environ. L'article 2 avait trait à la construction des

canaux secondaires et tertiaires qui pouvaient être concédés ; la dépense devait atteindre 30 millions. L'article 3 indiquait quelle condition devait remplir le concessionnaire, etc.

Puis, d'après un projet de convention annexé au projet de loi, l'Etat donnait une subvention de 60 millions et garantissait pendant cinquante ans au concessionnaire un revenu de 4,65 o/o pour le reste du capital dépensé jusqu'à concurrence de 180 millions. Les sommes versées par l'Etat, à titre de garantie, constituaient des avances qui étaient remboursées sur les bénéfices de l'entreprise avec 4 o/o d'intérêt par an. Voici à ce propos ce que disait l'exposé des motifs :

« Nous avons lieu de penser que la garantie d'intérêt ne devra fonctionner, dans le cas actuel, que dans une mesure très restreinte, étant donné le chiffre peu élevé de la dépense à faire par le concessionnaire en regard de la dépense totale. Lorsque les produits nets de l'opération dépasseront 5 o/o du capital dépensé par la société concessionnaire, celle-ci devra partager les bénéfices avec l'Etat dans une proportion qui est fixée au projet à trois quarts pour l'Etat et un quart pour la Compagnie. Mais nous devons faire observer que cette proposition peut être modifiée, attendu que c'est précisément sur elle que nous proposons de faire porter l'adjudication.

« Le cahier des charges prévoit à l'article 13 l'établissement des hauts services, aux frais et aux risques du concessionnaire, partout où il restera des eaux disponibles pour y être affectées. L'administration ne croit pas que ces hauts services soient susceptibles de recevoir une extension sérieuse et elle se préoccupe d'assurer, dans la mesure du possible, l'irrigation des terrains supérieurs au niveau du canal, au moyen de l'établissement de réservoirs. Ce même article 13 nécessite une explication en ce qui concerne le taux de redevances : le tarif inséré au cahier des charges porte à 78 fr. 50 la redevance correspondant à l'irrigation d'un hectare. Dans le projet fourni à l'enquête, en 1874, elle était fixée à 50 francs seulement. Mais cette redevance de 50 francs ne s'appliquait qu'au canal principal. Les propriétaires réunis aux associations syndicales, devaient exécuter, à leurs frais, la construction des canaux secondaires et tertiaires et des rigoles destinées à conduire l'eau en tête des propriétés. Ils devaient, en outre, assurer l'entretien de tous les canaux.

« L'obligation, que le projet imposait aux associations syndicales de construire elles-mêmes les *canaux secondaires et les rigoles* souleva, au cours des enquêtes, des réclamations très vives dans la plupart des départements. L'administration crut devoir y faire droit ; et, par une décision du 15 mars 1875, elle mit

à la charge du constructeur du canal principal l'établissement de la canalisation secondaire en imposant aux propriétaires de payer, pour cet établissement, une somme calculée à raison de 200 francs par hectare. Cette somme fixe a été transformée ultérieurement en un supplément de redevance de 13 fr. 50, ce qui portait la redevance totale à 63 fr. 50.

» Mais la même décision du 15 mars 1875 laissait à la charge des associations syndicales l'entretien de tous les canaux servant à la conduite et à la distribution des eaux destinées tant à l'arrosage des terrains ordinaires qu'à la submersion des vignes dans le périmètre de l'association...

» La Commission supérieure d'aménagement des eaux s'est prononcée dans un sens tout à fait contraire et a émis l'avis qu'il y avait lieu de mettre à la charge des concessionnaires de canaux d'irrigation, non seulement la construction de la canalisation secondaire jusqu'à la tête des propriétés, mais encore son entretien (évalué à 15 fr. par hectare). »

Quant au *canal de la Cèze* nous ne saurions mieux faire, pour montrer son utilité, que reproduire l'avis du conseil général des Ponts et Chaussées à ce sujet.

« MM. les ingénieurs chargés du service hydraulique du Gard et de l'Hérault ont vérifié et présentent le projet d'un canal d'irrigation qui serait dérivé du Rhône en aval de la Cèze. Ce projet domine un péri-

mètre de 36.000 hectares dont 35.000 appartiennent au canal de Cornas et le périmètre de ce dernier se trouve réduit ainsi à 99.000 hectares.

» Le canal de la Cèze n'exigerait qu'une dotation de 12 mètres cubes qu'il emprunterait au Rhône sans préjudice quelconque.

« L'exécution en serait facile et la dépense relativement peu importante. En réduisant le périmètre du canal de Cornas, le canal de la Cèze permettrait de réduire aussi de 1.040 à 624 francs par hectare la dépense des canaux secondaires de ce premier canal, et procurerait de ce chef une économie de 7.360.000 fr. »

Ce projet voté par la Chambre le 21 juillet 1881, à la fin de la législature, fut transmis au Sénat le 15 décembre 1881 par le ministre de l'Agriculture, M. Devès. Soumis aussitôt à une commission d'études, il n'échappa pas à de nombreuses critiques dont les plus violentes étaient dirigées contre l'exécution du canal de Cornas. Ainsi M. Krantz dans son rapport montrait les difficultés qu'il y aurait à établir la portion de canal situé entre Cornas et Vénéjean. La dépense dépasserait de beaucoup le chiffre prévu ; il serait une menace pour toute cette région dès la moindre fissure, vu l'énorme volume d'eau qu'il roulerait et sa position élevée.

« Dans un canal d'irrigation, dit-il, où l'on n'a pas de diaphragme, toutes les eaux peuvent s'écouler par une brèche ; de là un danger très grand. Une brèche

qui s'ouvrirait à Vénéjean, par exemple, permettrait à un volume de plus de 2 millions de mètres cubes de se répandre dans la vallée.

» Un canal de navigation partagé en biefs par des écluses ne présente pas les mêmes dangers. Il était difficile d'affirmer à l'avance que le canal ne présenterait aucune fissure, car on devait passer forcément dans des terrains d'inégale résistance où les tassements seraient inégaux et pourraient amener des dislocations. »

Aussi M. Krantz proposait-il de substituer à l'alimentation naturelle par un canal dérivé du Rhône à Cornas une alimentation artificielle *à l'aide de machines* : l'atelier des machines élévatoires aurait été placé à l'île Saint-Georges, en face de Vénéjean.

Les avantages consistaient, d'abord, dans la rapidité des travaux. La durée de l'exécution des machines pouvait être très courte et les eaux auraient pu être amenées à Nîmes dans un bref délai ; ensuite on supprimait les aléas dans le montant des dépenses (on ne peut savoir au juste ce que coûteront les machines et l'établissement de l'atelier de Saint-Georges) ; enfin l'on pourrait proportionner la quantité d'eau du canal au besoin de chaque instant, en augmentant ou diminuant le nombre des machines mises en mouvement.

On fit alors cette objection : qu'une machine casse (et cela arrive souvent), qu'une grève éclate dans

les houillères du Centre et du Midi (ce qui a lieu de plus en plus fréquemment), on n'aura plus d'eau pendant un temps indéterminé et cela se produira au moment où l'on aura le plus besoin d'arroser.

Néanmoins, le projet soumis au Sénat proposait de substituer au canal de Cornas la prise d'eau placée à Vénéjean, effectuée au moyen de machines élévatoires.

Le Sénat le discuta pendant les séances des 20, 21 et 22 juillet 1882. Il se montra très indécis en présence des amendements présentés par MM. Dupuy de Lôme, Guyot et Cuvinot. M. Dupuy de Lôme demandait avec insistance qu'on ne sacrifiât pas la navigation du Rhône ; il voulait :

1° Que les 23 mètres cubes par seconde pour l'irrigation de la rive droite fussent pris en dessous des rapides ; là on peut les enlever sans nuire à la navigation ;

2° Que les 12 mètres cubes destinés à la rive gauche fussent pris près des roches de Condrieu, au niveau de l'étiage seulement.

Le projet fut renvoyé pour être soumis à un nouvel examen. La commission technique conclut au rejet du système des machines élévatoires et adopta le système des canaux latéraux, l'un ayant sa prise aux roches de Condrieu, l'autre à Cornas. La dépense pour les canaux principaux exécutés par l'Etat était de 168 millions.

La construction des canaux secondaires était confiée à trois compagnies avec une garantie d'intérêt de 4, 65 o/o pendant cinquante ans. Le conseil des ponts et chaussées ayant approuvé cette solution M. Méline devait en saisir le gouvernement. Mais on était occupé ailleurs et bientôt on ne songea plus à la question.

En voyant que tous les vastes projets d'irrigation comprenant l'exécution d'un ou deux grands canaux latéraux ne pouvaient aboutir, M. l'ingénieur Léger eut l'idée, en 1882, de diriger ses études dans un sens tout différent : au lieu d'un vaste projet d'ensemble pour l'irrigation de la vallée du Rhône, il établissait une *série de projets locaux indépendants*, des installations échelonnées le long du fleuve que l'on aurait pu exécuter au fur et à mesure des besoins et des ressources.

« Dès le moment, disait-il, qu'on acceptait le refoulement des eaux par des machines à vapeur, pourquoi les grouper toutes sur un seul point, leur faire relever d'un même coup toute l'eau nécessaire, en créant ainsi une véritable rivière au sommet de crêtes accidentées, avec des ponts-aqueducs gigantesques pour le passage des vallées et des ravins et des chutes quelquefois perdues sans profit ? Ne serait-il pas plus logique de laisser couler l'eau dans son lit naturel au droit de tous ces passages morts, et

de diviser, d'échelonner, de distribuer les machines de distance en distance, le plus près possible des lieux d'emploi, en ne relevant, d'un relais à l'autre, que l'eau nécessaire, à des hauteurs modérées, pour des zones méthodiquement étagées ? En sectionnant ainsi, on poursuivait la solution par étapes successives, on commençait par les plaines, les plus aptes aux arrosages et aux submersions de vignes ; on se réservait d'augmenter les machines et d'élargir les canaux à mesure que les besoins devaient s'affermir. (1) »

Sur la rive gauche du Rhône, il n'y aurait pas eu de grands changements avec le projet Dumont ; on aurait pu, cependant, établir deux canaux : le premier aurait eu sa prise d'eau en amont du défilé de Donzère, l'autre serait allé de Saint-Paul-Trois-Châteaux à Bollène, il aurait été alimenté par des machines.

Sur la rive droite, autant d'installations hydrauliques que de bassins.

Dans le bassin de l'Ardèche, une machine élevait les eaux du Rhône à Saint-Marcel à 45 mètres de hauteur ; on aurait pu de même élever les eaux de l'Ardèche à Saint-Martin pour irriguer la région.

Plus bas, un peu en amont de Bagnols, sur la Cèze

1. A. Léger. *Les Canaux dérivés du Rhône. Solution morcelée et progressive.*

un relais de machines refoulait l'eau à 17 mètres de haut et rendait la prospérité à cette vallée. Les plateaux de Pujaut et de Saze étaient arrosés par des machines prenant l'eau au Rhône en amont d'Avignon, en face de l'île de l'Oiselet. Sur le Gardon étaient établies de nombreuses prises d'eau : à Ners pour les plaines de Saint-Geniès et de Saint-Chartes ; puis au Pont-du-Gard où de puissantes machines de pompage élèveraient les eaux destinées à arroser les vallées d'Alzon, les plaines de Remoulins, Montfrin, Aramon, Lafoux, Meynes et Comps.

Mais la partie essentielle du projet avait trait à l'irrigation des plaines de Nîmes et Montpellier d'une étendue de plus de 70.000 hectares. M. Léger avait divisé la région en trois parties échelonnées où il installait trois services : le service supérieur, le service moyen et le bas service.

Pour le service supérieur, la prise d'eau était faite au Rhône à Comps. Les eaux étaient élevées à 65 mètres à l'aide de fortes machines à raison de 10 mètres cubes à la seconde ; elles devaient arroser les 42.700 hectares formés par les territoires de Bezouce, Nîmes, Milhaud, Vergèze, Aiguesvives, Aubais, Saint-Christol, Vêrargues, Castries, Vendargues, Montpellier, Saint-Gorges et Cournonteral.

Une dernière prise, à Saint-Gilles, distribuait l'eau à l'étage inférieur. Le volume d'eau était moindre,

[6 mètres cubes élevés à 24 mètres de hauteur sur les collines qui sont à cet endroit fort rapprochées du Rhône] ; 19.000 hectares étaient ainsi arrosés : les territoires de Saint-Gilles et de Vauvert, la plaine du Vistre jusqu'à Lunel et Frontignan.

Plus bas encore, pour l'irrigation des plaines de Massillargues, Saint-Laurent d'Argouze et Mauguio, on aurait élevé l'eau prise au canal du Rhône à Cette à 6 mètres de hauteur pour un volume de 6 mètres cubes dans le bief inférieur de ce canal.

M. Léger songeait aussi à arroser et à colmater les lagunes situées entre Beaucaire et Aiguës-Mortes avec des prises d'eau faites au Petit-Rhône. Il voulait, enfin, établir des systèmes d'irrigation du même genre dans les bassins de l'Hérault et de l'Orb.

Cette solution *morcelée et progressive* du grand problème de l'utilisation du Rhône permettait d'enrichir de nombreuses régions, mais les unes après les autres et sans faire de gros sacrifices. D'autre part, elle permettait d'expérimenter facilement les plans de M. Kranz et l'on n'aurait continué cette vaste entreprise que si les premiers travaux avaient été couronnés de succès.

Aussi, M. Léger ne demandait-il à l'Etat qu'une subvention de 60 millions. Il diminuait les prix des abonnements à l'eau, ils seraient de 50 francs au lieu de 63 francs. Enfin la grosse objection du tort porté à

la navigation disparaissait, car les détournements faits au fleuve étaient répartis assez également et jamais aux passages difficiles.

La dépense du projet complet était de 145 millions, elle fut réduite dans une nouvelle étude à 126 millions. L'irrigation des plaines de Nîmes et Montpellier s'élevait à 71 millions.

Le projet fut remis à M. le ministre de l'Agriculture qui, par une décision du 30 août 1883 le soumettait à l'examen de M. Flamant, ingénieur en chef des ponts et chaussées. M. Flamant faisait un rapport le 12 novembre 1883 dans lequel il enterrait la question.

CHAPITRE II

AUTRES PROJETS

PAVIN DE LAFARGE, PECH, SOULEYRE PERRE, DENÉFLE, HÉRISSON

Trois ans plus tard, le comité des fondateurs de la *Société d'étude des canaux du Rhône* fit présenter par MM. Pavin de Lafarge et Duparchy une demande de concession avec garantie de l'Etat à 4,65 o/o pour la construction des canaux. Ces propositions obtinrent un avis favorable d'une commission présidée par M. Magnier et nommée par M. le ministre de l'Agriculture. Mais ce fut tout ; on ne porta jamais la question devant les Chambres.

En 1897, ce projet est repris par MM. Duparchy, Claret et Dolfus. Ils demandaient de construire les canaux à forfait pour un prix de 205 millions dont 175 pour l'établissement des canaux principaux. On ne prit pas davantage cette proposition en considération.

En 1895 M. E. Pech, ancien élève de l'Ecole polytechnique, avait jeté les bases d'un projet vraiment

grandiose, intitulé : *Lyon port de mer*. Il proposait de construire un canal latéral au fleuve (Port Saint-Louis comme port de débouquement) avec un tirant d'eau suffisant pour permettre aux navires venant de Marseille d'entrer dans ce canal. Sa profondeur était fixée à 4 m. 20, sa largeur au plafond était de 24 mètres à l'extrémité de chaque bief et de 80 mètres au milieu.

Ce projet très hardi, qui ne résista pas aux nombreuses critiques qui lui furent opposées, n'avait pas seulement pour objet de remédier à « toutes les déficiences de la navigation du Rhône », il voulait aussi utiliser le débit abondant du fleuve pour la production de la force mécanique. Voici quelles étaient les grandes lignes de ce projet :

« Le fond de la vallée que recouvrent les grandes inondations est acheté et divisé au moyen d'une digue insubmersible en deux bandes affectées : celle de l'ouest au canal et celle de l'est au nouveau lit du fleuve et à l'écoulement des eaux de crues. Une digue de relief faible limitera de l'autre côté cette seconde bande pour préserver de l'atteinte des inondations les parties du sol jusqu'ici indemnes et au moyen de travaux peu onéreux, le nouveau lit sera graduellement reporté le long de cette digue. Quant à la zone entre le canal et le nouveau lit, elle sera colmatée par les nombreuses crues annuelles, isolée alors à son tour de ce lit au moyen d'une troisième digue

insubmersible et affectée aux usines qui seront créées en vue de l'utilisation des forces hydrauliques disponibles (1). »

M. Pech prévoit ainsi, la création de 1.500.000 Hp. qui pourraient servir trois mille heures par an. Le devis des acquisitions et des travaux de premier établissement du canal était de 200.000 000 francs ; l'entretien annuel était évalué à 1.500.000 francs.

Enfin, il créait un canal d'irrigation qui : « loin de nuire au canal de navigation, devait augmenter en réalité sa valeur intrinsèque, parce que son débit pouvait être assuré par les affluents du fleuve en aval de la Saône et ne comportait qu'une diminution minime de la force motrice utilisable, et qu'en revanche, il procurait gratuitement aux agglomérations industrielles futures de la vallée du Rhône le canal d'évacuation et les champs d'épandage nécessaires pour la mise en pratique du tout à l'égout (2). »

Nous ne saurions insister devant les difficultés techniques de ce projet qui avait en vue principalement la navigation. Mais il est facile de voir pourquoi il était irréalisable : « Les exigences de la navigation maritime, disait-on, diffèrent à tel point de celles de la navigation intérieure qu'il paraît utopique de prétendre, pour éviter un transbordement, créer un

1. L. Pech. *Etude détaillée de Lyon Port de Mer.*

2. *Idem.*

matériel mixte pouvant naviguer à la fois sur la mer et sur le fleuve.

« Au point de vue économique, l'expérience paraît aussi montrer que les bateaux de la mer, avec leur poids mort considérable et leur équipage important ne pouvaient s'immobiliser avantageusement dans les lenteurs interminables d'une navigation fluviale (1). »

D'autre part une dépense de 200 millions nous paraît excessive, lorsqu'on voit de jour en jour décliner la navigation fluviale, alors que la prospérité des voies ferrées ne cesse de croître. Quant à l'utilisation des forces motrices, question des plus modernes à cette époque, elle a tellement évolué avec les progrès de l'hydraulique et de l'électricité que nous ne saurions l'envisager dans ses détails. Il faut néanmoins reconnaître qu'il y a là une étude intéressante et hardie.

En 1898, M. Souleyre, ingénieur à Constantine, fit paraître dans la *Revue scientifique* un projet qui avait pour titre : *Aménagement industriel du Rhône*.

Voici comment il s'exprime : « Le Rhône, fleuve à forte pente, doit être transformé en escalier hydraulique par l'aménagement en une série de biefs presque horizontaux terminés par des chutes verticales auxquelles correspondront des usines et des écluses. Il

1. Note du 30 juillet 1900. Chambre de commerce du sud-est. Office des transports.

Il y a deux moyens d'obtenir ce résultat : le premier consiste à établir un canal latéral parallèle au fleuve ; le second consiste à établir des chutes dans le lit du fleuve lui-même au moyen de barrages mobiles.

» Le premier procédé s'impose là où la largeur de la vallée est grande, où les berges sont peu élevées, où la pente du fleuve est forte ; le second est le seul admissible là où la vallée est très resserrée » (1).

Ainsi, il divisait le fleuve en deux tronçons : d'abord de Lyon à Tournon (longueur 96 km. ; pente 0 m. 57 par km.), il établissait huit barrages mobiles et 36 kilomètres de dérivations éclusées ; ensuite de Tournon à Tarascon, comme la vallée s'élargit, il créait un canal latéral avec écluses et rentrées dans le fleuve assez fréquentes. Ce canal était une véritable rivière artificielle comparable au canal de Cavour dont le débit est de 130 mètres cubes et à certains canaux de l'Inde. Sa largeur était de 200 mètres en moyenne et sa profondeur de 3 à 3 m. 20.

La dépense devait s'élever à 300 ou 400 millions, elle devait être couverte en partie par le revenu des forces motrices qu'on aurait aménagées. Car, comme leur nom l'indique, les études de M. Souleyre avaient principalement en vue la création de forces hydrauliques au moyen d'une série d'usines-écluses sem-

1. *Revue scientifique*, n° des 16-23-30 avril 1898. « Aménagement industriel du Rhône. »

blables à celle de Jonage. « Le Rhône, discipliné de Lyon à la mer, serait une longue rue d'usines et une puissante voie navigable. » Il créait à l'extrémité de chaque bief une usine hydro-électrique ; les forces motrices ainsi produites serviraient :

1° A l'industrie privée sur une bande de 80 à 100 kilomètres de largeur, le long du fleuve ;

2° A la traction des bateaux ;

3° Au perfectionnement et à l'aménagement du canal ;

4° A la traction électrique des wagons des chemins de fer du P.-L.-M. ;

5° Pour le pompage et le refoulement des eaux destinées à alimenter les canaux d'irrigation.

Il comptait produire une force totale de 200.000 Hp. par heure. Le cheval-heure étant vendu 5 centimes, il escomptait sur une recette annuelle de 24 millions dont 16 millions de bénéfice net sur une dépense de 335 millions, ce qui était pour l'Etat un placement à 4,77 o/o.

Quant à l'irrigation, M. Souleyre déclare qu'il veut d'abord la suppression de *la tête morte* de canaux d'arrosage, c'est-à-dire la suppression de toute la partie du canal, depuis sa prise jusqu'au point où le niveau de l'eau est assez élevé pour être utilisé à l'irrigation. A l'aide d'une partie des forces motrices disponibles, on ferait disparaître ces têtes mortes.

Des usines élévatoires seraient installées à Mornas ou à Châteauneuf-Viviers pour l'irrigation des plaines de la rive gauche ; à Comps ou à Roquemaure pour alimenter les canaux d'arrosage de la rive droite. Il prévoyait une dépense de 70. à 90 millions, suivant la quantité d'eau demandée. Enfin un tunnel ou un siphon permettrait au besoin d'utiliser le lac du Bourget comme réservoir régulateur.

Ce projet a été vivement critiqué. On lui a reproché d'être une simple conception non étudiée, une pure donnée théorique sans études préalables et précises sur le terrain. Il n'indique pas l'emplacement des canaux biefs, ni celui des barrages, etc.

D'autre part, on s'est écrié : comment les populations de la rive droite n'envisageraient-elles pas avec appréhension la construction d'un fleuve-canal débitant 300 mètres cubes à la seconde, contenu dans des remblais et dominant de 20 mètres leurs demeures ?

Enfin, pour les irrigations, non plus, pas de détails précis. Quel sera le parcours, l'importance des canaux ? M. Souleyre est trop souvent resté dans le vague.

La même année MM. J. et A. Perre, ingénieurs à Avignon, formulaient un nouveau projet : après avoir montré les inconvénients d'un canal éclusé unique, destiné à la navigation et à l'irrigation, ils proposaient de canaliser le Rhône au moyen de *barrages mobiles*

éclusés, établis dans son lit et de créer des dérives génératrices de force échelonnées le long des rives.

Leur solution repose sur ce principe : « conserver au fleuve sa fonction naturelle de voie navigable tout en développant le plus possible l'aptitude à cette fin. Si l'on imagine le cours du Rhône, à partir d'un point situé peu en amont de son embouchure, muni d'une suite de barrages mobiles non *éclusés*, on l'aura transformé en un canal dans lequel en temps normal, la vitesse des eaux sera considérablement réduite, la profondeur et la largeur du chenal étant accrues d'autant, et l'on aura rendu disponible toute la masse d'eau qui déverserait aux barrages.

« On aura, par surcroît, rapproché le plan d'eau du niveau des terres riveraines, déposées par les débordements du fleuve et partant inférieures au niveau des crues ; d'où il suit qu'un effort mécanique relativement faible suffira pour porter les eaux à l'altitude voulue pour l'irrigation de ces terres. »

On voit donc que leur but principal a été de satisfaire l'irrigation des terres alluviales des rives du Rhône, 250.000 hectares environ, tout en ménageant les intérêts de la navigation. Ainsi MM. Perre établissaient un premier barrage au-dessous de Saint-Louis sur le Grand-Rhône et un autre correspondant sur le Petit-Rhône relevant les eaux à 1 m. 50 au-

dessus du niveau de la mer ; un deuxième était construit au-dessous de Soujan, élevant les eaux à 4 m. 50 et permettant d'irriguer plus de 75.000 hectares. Il suffisait de dix barrages pour canaliser le Rhône jusqu'à Viviers.

Pour élever les eaux nécessaires à l'irrigation, ils utilisaient les forces motrices résultant des dénivellations brusques de deux ou plusieurs biefs successifs ; ils établissaient aux barrages une dérivation sur laquelle seraient placés des moteurs hydrauliques. Nous avons déjà dit que MM. Perre comptaient ainsi trouver 200.000 chevaux pour l'industrie et 130.000 pour l'agriculture.

Pour les irrigations,

1° On devait élever 25 mètres cubes d'eau à une hauteur moyenne de 50 mètres pour arroser les 25.000 hectares situés au-dessous du confluent de l'Isère ;

2° Les 50.000 hectares qui se trouvent entre le confluent de l'Isère et celui de l'Ardèche exigeraient 50 mètres cubes élevés à une hauteur moyenne de 30 mètres ;

3° Soixante-quinze mille hectares situés entre le confluent de l'Ardèche et Tarascon nécessiteraient 75 mètres cubes qu'il faudrait élever à 20 mètres de hauteur ;

4° Enfin 100.000 hectares au-dessous de Taras-

con seraient arrosés par 100 mètres cubes élevés à 5 mètres de hauteur.

En somme, ce projet avait l'avantage d'être économique et moins aléatoire qu'un canal ; on n'abandonnait pas toutes les dépenses faites dans le lit du fleuve pour améliorer son cours ; et l'on pouvait réaliser progressivement ce programme en se servant du bénéfice obtenu par les premiers travaux pour continuer l'entreprise ; la dépense totale devait s'élever à 300 millions environ.

Maïs, on peut reprocher à MM. Perre, comme à M. Souleyre, de n'avoir pas poussé assez loin leurs études. D'après les travaux de M. Pasquau, l'aménagement du Rhône au moyen de barrages mobiles ne présenterait pas de difficultés insurmontables ; mais la solution de MM. Perre a le tort de ne pas mettre à l'abri de l'influence des hautes eaux et des crues ni la navigation qui ne retirera aucun bénéfice des barrages quand ils seront complètement ouverts, ni les forces motrices, qui au même moment se trouveront supprimées ou fortement diminuées.

M. Dénèfle, entrepreneur de travaux publics, en face des inconvénients que présentait l'aménagement du Rhône dans son propre lit, eut l'idée de la construction d'un canal latéral répondant au triple point de vue de la navigation de l'irrigation et de l'utilisation des forces motrices.

Le premier projet qu'il soumettait au gouvernement en septembre 1899, avec une demande de concession, offrait quelques ressemblances avec celui de M. A. Dumont. Il établissait un canal latéral au Rhône à une certaine hauteur dans la vallée de façon à pouvoir fournir les eaux destinées à l'irrigation, sans usines élévatoires, ou sans canaux spéciaux à tête morte. Mais, de la sorte, il sacrifiait les forces motrices que l'on songeait à retirer de la forte pente du fleuve ; de plus, en éloignant le parcours de ce canal du lit du Rhône, il déplaçait en quelque sorte l'axe commercial de la vallée ; les anciens ports sur le fleuve : Givors, Valence, Avignon, Arles auraient été abandonnés et tout leur matériel n'aurait plus servi à rien.

Aussi M. Denèfle modifia-t-il vite son projet en créant un deuxième canal de faible section sur la rive droite du Rhône. Mais devant les frais supplémentaires qu'aurait entraînés cette deuxième entreprise, M. Denèfle modifia ses plans en fusionnant le programme de ses premiers projets. Sans doute, il s'occupait toujours particulièrement de la navigation, mais son nouveau canal servirait en même temps à l'irrigation et à l'utilisation des forces motrices, car il serait le tronc commun des canaux projetés dans la partie basse de la vallée et il comporterait des chutes d'une force totale de 50.000 chevaux.

Le canal aurait son origine à la Mulatière près de Lyon sur la rive gauche du Rhône. Son débit serait de 50 mètres cubes dont 20 mètres cubes empruntés au Rhône et 30 mètres cubes à l'Isère. Il resterait entre le Rhône et le chemin de fer de Lyon à Marseille jusqu'à la gare de Péage-de-Roussillon. Partant de la cote 160, il descendrait par une écluse à la cote 154 et passerait sous le chemin de fer de Chasse à Givors ; après s'être infléchi à gauche, il franchirait l'Isère où une prise d'eau serait établie à Pisançon et par une faible pente de 0 m. 03 il arriverait à Donzère. Cette partie du tracé serait de 23 mètres plus élevée que le canal Dumont et permettrait une surface d'irrigation plus grande. Enfin le canal irait aboutir à Arles faisant suite en quelque sorte au canal d'Arles à Marseille qu'on construit actuellement. Sa longueur totale serait de 300 kilomètres. La dépense était évaluée à 170 millions.

Le projet Denèfle donne, d'abord, gratuitement l'eau aux syndicats et groupements agricoles de la rive gauche pour la partie arrosable comprise entre son origine et l'extrémité sud du col de Notre-Dame de Montchamp, au-dessus de Donzère. De là partent deux branches d'irrigation, l'une destinée à irriguer la rive gauche (11 mc.), l'autre (23 mc.) traversant le Rhône, à l'aide d'un siphon, destinée à arroser la rive droite. L'eau de ces deux branches d'irrigation

serait fournie gratuitement à l'Etat en échange de la garantie d'intérêt demandée pour l'ensemble des travaux.

Mais les travaux de construction de ces deux grands canaux d'irrigation ne seraient effectués par le concessionnaire que lorsque l'Etat aurait recueilli assez de souscriptions préalables pour justifier leur établissement. La dépense de ces travaux d'irrigation était évaluée à 100 millions; comme leur exécution ne procurerait aucun bénéfice au concessionnaire, l'Etat devrait lui payer 3,50 o/o du montant des dépenses pendant soixante-dix ans.

Quant à l'utilisation des forces motrices, M. Denèfle prévoyait, par la déviation de l'Isère entre Pizançon et Châteauneuf-d'Isère, la production d'une force de 300.000 chevaux et, par l'utilisation à Donzère d'une partie de la chute des 23 mètres cubes destinés à irriguer la rive droite et de la chute totale des 15 mètres cubes en excédent, une deuxième force totale de 20.000 Hp. environ.

Pour couvrir la dépense de 170 millions que coûterait la construction des canaux (non compris les bâtiments et machines hydro-électriques), M. Denèfle demandait une garantie de 3 fr. 50 o/o sur le capital effectivement dépensé pendant les quatre-vingt-dix-neuf ans que durerait sa concession. Mais l'Etat aurait la moitié des produits nets au-dessus de 4 o/o du capital dépensé.

M. Denèfle a une confiance extraordinaire dans les bénéfices qu'on retirerait de la navigation, qui doit nécessairement croître dans d'énormes proportions, à l'aide de taxes très faibles. On obtiendrait vite ainsi un bénéfice annuel de 7 millions.

De pareilles vues nous semblent optimistes et nous n'hésitons pas à nous rallier à l'opinion de M. Frécon qui conclut en disant : « L'auteur ne craint pas d'envisager l'avenir le plus improbable pour conquérir l'appui financier qui est nécessaire à la réussite de son projet. »

Enfin, la dépense de 100 millions pour l'irrigation nous paraît trop considérable, étant donné que l'agriculture ne pourra jamais payer l'eau bien cher. C'est ainsi que les taxes des grands canaux d'irrigation bien que très insuffisantes pour amortir les travaux entrepris, sont encore parfois trop lourdes pour amener le cultivateur à utiliser l'eau qu'on lui offre.

En 1901, M. Hérisson développa devant la commission interdépartementale, siégeant à Lyon le 23 février, un projet de canal latéral qui se rapprochait de celui de M. Denèfle. Il devait satisfaire aux besoins de la navigation, de l'irrigation et utiliser les forces motrices du Rhône. Il allait de Donzère à Cette et pouvait être poursuivi jusqu'à Béziers.

M. Hérisson voulait construire, en outre, sur la rive gauche du Rhône un canal de petite section dans

la partie resserrée de la vallée de Lyon à Donzère ; ensuite le canal se serait élargi, car les difficultés de construction sont beaucoup moindres dans les plaines alluviales qui vont de Donzère à la mer.

L'idée dominante de ce projet qui malheureusement n'a pas pu être précisé par M. Hérissou, décédé peu après, semblait être une *idée d'économie* dans la construction.

Il pensait que c'était là la seule façon d'obtenir plus tard des revenus nets importants.

C'est dans ce sens que M. Hérissou avait songé à installer des canaux d'irrigation. Sur la rive droite, il créait deux canaux principaux : l'un de Comps à Cette, l'autre de Beaucaire à Saint-Laurent d'Aigouze, traversant des plaines et de construction facile. A Montpellier, on élevait une partie des eaux du premier canal pour arroser les terrains supérieurs du département de l'Hérault, jusqu'à Béziers. Sur la rive gauche, il établissait un canal allant de Donzère à Mornas.

Ces canaux devaient avoir une pente uniforme de 0 m. 20 par kilomètre ; et la hauteur d'eau ne devant pas dépasser 1 m. 80, on pourrait facilement augmenter leur débit par simple approfondissement. Seule, la branche de Montpellier à Béziers, traversant des terrains difficiles, aurait une section et une pente variables.

Le canal supérieur de la rive droite était alimenté par des pompes actionnées par des moteurs élec-

triques utilisant la force des usines de Montdragon et de Mornas ; ces machines élevaient 40 mètres cubes d'eau à 60 centimètres de hauteur. Il traversait le plateau de Jonquières à Bezouce, en passant par Redessau et gagnait au-dessus de Marguerite le haut de la plaine, au pied des collines qu'il longeait jusqu'à Cette. Le canal d'une longueur de 110 kilomètres avait une pente considérable de 65 mètres ; or 22 mètres suffisaient pour l'écoulement des eaux d'irrigation ; il restait donc une chute totale de 43 mètres pouvant produire 11.000 chevaux.

Cette force motrice serait destinée, soit à alimenter en eau potable les villes et les villages voisins, soit à refouler les eaux pour l'irrigation de terrains plus élevés, comme les collines du Grès et de la Costière. C'est ainsi qu'on pourrait alimenter le canal de Montpellier à Béziers ; par exemple à Saint-Aunes, on élèverait 10 mètres cubes d'eau à 37 mètres de hauteur ce qui exigerait une force de 8.300 chevaux.

Le canal inférieur de la rive droite serait alimenté par les mêmes forces motrices que le premier, il aurait un débit de 12 mètres cubes, ses eaux seraient élevées à 7 mètres de hauteur ; il longerait les collines de la Costière et passerait à Saint-Laurent-d'Aigouze, et aboutirait à Lunel après un parcours de 55 kilomètres.

Quant au canal de la rive gauche, il serait d'une longueur de 60 kilomètres ; il irait de Donzère à

Mornas en longeant le canal de Pierrelatte. De Mornas partirait une artère aboutissant à Sérignan ; enfin deux canaux secondaires de 15 kilomètres seraient créés de Sérignan à Violès et de Cairanne à Violès arrosant la région aujourd'hui mal desservie par le canal de Carpentras.

CHAPITRE III.

DERNIERS PROJETS ARMAND, LE VALLOIS CHAMBAUD DE LA BRUYÈRE, TAVERNIER

En dehors des initiatives individuelles, les pouvoirs publics ont pris depuis longtemps en sérieuse considération la question des canaux du Rhône si souvent agitée et abandonnée.

C'est en 1884, sur l'invitation du *Conseil général du Gard* que les assemblées départementales (Ardèche, Vaucluse, Drôme, Hérault, Isère, Gard) désignèrent cinq de leurs membres pour former la *Commission interdépartementale* des canaux à dériver du Rhône. Quelque temps après, les départements du Rhône, de l'Ain, de la Loire, de la Haute-Savoie, de la Savoie et des Bouches-du-Rhône y adhérèrent. Cette commission avait pour but d'examiner tous les documents nécessaires à la solution de la question, de rechercher et d'étudier tous les plans et les projets sur les canaux du Rhône, enfin de s'efforcer d'obtenir une prompte solution de ce grand problème. Nous

ne pouvons examiner en détail les décisions de cette commission interdépartementale, mais les procès-verbaux de ses nombreuses séances, les comptes rendus de ses démarches témoignent de ses efforts, de sa persévérance. L'on ne saurait trop louer le zèle et le dévouement inlassable de ses membres à qui rien ne coûta pour faire triompher leur cause.

En 1897 (le 27 février) la commission réunie à Nîmes, envisageant les pertes subies par l'agriculture pendant les dernières années de sécheresse, reconnaissait une fois de plus la nécessité de donner de l'eau à la région. D'autre part, elle affirmait que le nouveau régime douanier qui allait faire gagner plus de 100 millions au Nord producteur de céréales, betteraves, etc., ne renfermait aucune clause favorable au Midi. Aussi décidait-elle de faire une démarche auprès du ministre de l'Agriculture, M. Méline, dont elle appréciait la sollicitude pour tout ce qui regarde l'agriculture. Cette démarche eut lieu le 17 mars. Le président du conseil promit de remettre le projet à l'étude et de consulter le ministre des Finances. La solution de la question n'était pas encore sur le point d'aboutir.

Le 21 octobre 1905, la Commission se réunissait à Lyon et elle adoptait la résolution suivante :

« La Commission interdépartementale, chargée d'étudier la question de l'aménagement du Rhône au triple point de vue de la navigation, de l'irrigation et

de l'utilisation des forces motrices, convaincue que seul, un canal latéral au Rhône, établi sur la rive gauche de façon à pouvoir se relier au canal d'Arles à Marseille, peut donner satisfaction à tous les intérêts en jeu, demande au gouvernement et notamment à MM. les ministres des Travaux publics et de l'Agriculture, de vouloir bien faire procéder à bref délai à l'étude d'un projet d'aménagement du Rhône par un canal latéral au fleuve établi à grande section sur la rive gauche.

» En même temps que les études de ce canal latéral, il sera procédé aux études des canaux d'irrigation sur chacune des rives du Rhône. Les divers intérêts de la navigation et de l'irrigation ont été reconnus solidaires et la Commission interdépartementale tient à faire cette déclaration afin d'éviter toute équivoque. »

« En outre la commission émet le vœu : que les études dont il s'agit soient poursuivies d'un commun accord entre les ingénieurs de l'Etat et la Commission interdépartementale appelée à donner, préalablement aux enquêtes, son avis motivé sur les projets qui lui seront présentés. »

Nous verrons que les efforts de la Commission interdépartementale n'ont pas été vains et que ses vœux ont été enfin exaucés en partie.

A côté de cette commission, avec plusieurs de ses membres, s'est formé en 1907 un *Syndicat d'initiative pour l'aménagement du Rhône au triple point de*

vue de la navigation, de l'irrigation et de l'utilisation des forces motrices. Cette nouvelle association a poursuivi en même temps que les ingénieurs de l'Etat ses études sur l'établissement d'un canal latéral dans le but d'obtenir une concession et d'exploiter l'entreprise. Ces efforts ont été couronnés de succès et nous ne saurions trop louer le projet dont nous allons parler de M. Chambaud de La Bruyère, président du syndicat.

Nous sommes cependant obligé de reconnaître que, malgré son programme et ses statuts, le syndicat dont le siège est à Lyon, a toujours négligé un peu l'irrigation pour ne s'occuper que de la navigation et des forces motrices. Ce qui n'empêche pas que nous reconnaissons tout le mérite des recherches actives, des travaux sérieux de cette association.

De son côté le gouvernement s'occupait de la question des canaux dérivés du Rhône. Le 3 novembre 1900, le ministre des Travaux publics, d'accord avec le ministre de l'Agriculture, constituait une commission interministérielle chargée de la rédaction de nouvelles études à entreprendre sur la construction d'un canal latéral au Rhône au triple point de vue de la navigation, de l'irrigation et des forces motrices. Après un an d'études, cette commission approuvait le rapport de M. Barlatier du Mas, inspecteur des ponts et chaussées, qui concluait ainsi :

« Les conditions qu'on peut demander à un canal

de navigation, à un canal d'irrigation ou à un canal de force motrice sont contradictoires ; dans le premier, l'eau doit avoir une faible vitesse, dans le second, la vitesse importe peu, et il faut simplement rechercher le coût d'établissement minimum : en remontant la prise d'eau, on peut, en accroissant la pente, diminuer la section du canal pour arriver à un minimum de dépense, pour un canal de force motrice, la considération est la même quoiqu'il faille adopter une pente moyenne ne faisant pas trop perdre de hauteur de chute. »

Enfin, le rapport de M. Barlatier du Mas aboutissait à faire étudier, par le ministère des Travaux publics, un canal de navigation pure, laissant au département de l'agriculture le soin d'étudier les canaux d'irrigation qui seraient distincts du premier, et à l'industrie privée le soin d'étudier les usines de force motrice.

C'est en suivant le programme de M. Barlatier du Mas que l'avant-projet d'un canal latéral de navigation a été dressé par M. l'ingénieur Girardon et achevé par M. Armand.

Nous ne saurions entrer dans des détails sur la description de ces travaux qui sortent quelque peu du cadre de notre étude ; néanmoins nous pouvons remarquer qu'une partie des eaux de ce canal passerait d'un bief au suivant au moyen d'un canal con-

tournant l'écluse et permettant de faire marcher une usine hydro-électrique. Ces usines auraient une puissance totale de 6.030 Hp. et seraient destinées à la manœuvre des écluses et à la traction des bateaux. Mais le devis des dépenses est considérable, il monte à 505.850.000 francs. Une somme pareille nous semblera toujours excessive en présence des avantages tellement aléatoires que le commerce pourrait en retirer.

En 1908, M. le commandant Le Vallois présentait une étude intéressante sur la construction d'un canal latéral à *plans inclinés* dans lequel les écluses étaient remplacées par un appareil élévateur à bateaux. Grâce à ce système de plans inclinés, les navires peuvent franchir d'un seul coup des hauteurs qui vont actuellement jusqu'à 80 mètres dans la pratique. C'est ainsi qu'a été construit le canal Danube-Oder. Ce projet coûterait, d'abord, moins cher que celui d'un canal à écluse. Il ne consommerait pas d'eau et en laisserait une plus grande quantité à l'irrigation.

Puis, il permettait de créer à peu de frais l'énergie électrique nécessaire à l'éclairage du canal et au fonctionnement de ses appareils. Ces études toutes récentes ne semblent pas encore avoir attiré l'attention; elles sont cependant assez originales et captivantes pour être soumises à de sérieuses critiques.

Enfin, le 23 mars 1909 M. Chambaud de la Bruyère

exposait à Marseille devant la Chambre de commerce, au nom du syndicat d'initiative pour l'aménagement du Rhône, un projet de canal latéral de Lyon à Arles.

Ce canal aurait un débit de 30 mc. 270 à la seconde, il traverserait cinq fois le fleuve au moyen de cinq ponts canaux. La vitesse moyenne de l'eau serait de 0 m. 43. Il comporterait douze chutes dont les principales sont : en amont de Saint-Rambert-d'Albon 13 m. 25 de haut, à Bourg-Valence 12 m. 87 de haut, à Beaucaire 11 m. 06, sur la rive gauche après Tarascon 15 mètres. Ces chutes pourraient donner une force hydro-électrique de 60.000 Hp. représentant une moyenne de 170 Hp. par kilomètre.

La dépense serait de 300 millions, c'est-à-dire 200 millions de moins que le projet Armand : c'est une économie considérable. Mais est-ce là, la véritable solution de la question ? C'est ce que de nombreux ingénieurs ou savants n'ont pas voulu reconnaître, par exemple M. Coignet, vice-président de la Chambre de commerce de Lyon.

Nous voyons que depuis 1901, dans les projets de canaux dérivés du Rhône, on a laissé de côté la question de l'irrigation. C'est qu'elle s'est transformée, en effet. Le ministère de l'Agriculture envisage aujourd'hui la solution du pompage des eaux d'irrigation par les résidus des forces électriques vendues à bon

marché par des usines hydro-électriques situées dans la vallée du Rhône.

La dépense serait de beaucoup inférieure à celle des projets Dumont et Chambrelent. Il s'agirait, comme nous l'avons déjà vu, d'établir des usines électrovatoires fonctionnant aux heures où l'électricité pourrait être fournie à bon marché et ne se développant qu'au fur et à mesure des demandes des agriculteurs.

C'est dans ce sens qu'a été dressé par M. l'ingénieur en chef Tavernier et M. l'inspecteur des améliorations agricoles Carrier, le 8 novembre 1909, un avant-projet pour l'irrigation des basses plaines de la rive droite du Rhône.

On a voulu venir en aide aux régions si cruellement éprouvées par la crise viticole, en favorisant le développement de la polyculture et en encourageant, dans les contrées où les entreprises d'irrigation pouvaient être créées, la substitution partielle des cultures irriguées à celle de la vigne. Le projet n'a en vue que l'irrigation de la zone s'étendant entre Nîmes, Saint-Gilles, Montpellier, Cette ; ces territoires étant assez plats, les eaux pourraient y être amenées avec une économie relative. Pour cela, on établirait deux prises dans le Rhône, l'une de 15 mètres cubes à Saint-Gilles, l'autre de 4 mètres cubes à Comps, un réseau de canaux entre Saint-Gilles, Comps, Nîmes, Mont-

pellier et Cette, deux usines élévatoires principales à Saint-Gilles et à Comps et plusieurs usines de relais ; enfin une usine hydro-électrique devant fournir l'énergie nécessaire pour élever l'eau serait construite sur la Durance, entre les ponts de Mirabeau et de Pertuis.

Ce système d'irrigation pourra être complété par des canaux de Cette à Béziers et des séries d'entreprises indépendantes, empruntant l'eau au Rhône ou à ses affluents, pour les territoires situés sur la rive gauche et sur la rive droite du Rhône, en amont de Comps.

De la prise d'eau de Saint-Gilles les eaux seront refoulées dans un bassin, d'où un canal principal les dirigera vers Montpellier ; sur le canal principal, s'embrancheront les canaux secondaires, alimentés par la gravité ou par les usines élévatoires de relais. De la prise de Comps, les eaux sont refoulées de même dans un bassin d'où partira le réseau desservant les plateaux de Nîmes. La position de la prise d'eau de Saint-Gilles, comme celle de Comps, est commandée par des circonstances topographiques ; en ces points la chaîne de collines est relativement rapprochée du Rhône.

Les surfaces à irriguer par la prise de Saint-Gilles seraient dans le département du Gard 28.500 hectares ; dans le département de l'Hérault 22.000 hectares.

Le territoire dominé par la prise de Comps serait de 18.000 hectares.

C'est l'Etat qui exécutera les travaux successivement par étapes, soit directement, soit tout ou partie par des intermédiaires qu'il se substituera. Les propriétaires intéressés devront, réunis en *associations syndicales* : 1° s'engager à pourvoir aux charges d'entretien et d'exploitation des ouvrages desservant le périmètre secondaire; 2° recueillir aux conditions du tarif et pour une durée qui ne sera pas inférieure à dix ans des engagements d'arrosage dont le produit annuel total devra représenter au moins 4 o/o du montant des travaux à exécuter, lorsque ces travaux ne comporteront pas d'usines élévatoires de relais et 3 o/o dans le cas contraire.

D'après la règle habituelle, les diverses parties du réseau de distribution ne devraient être entreprises que lorsque les souscriptions recueillies atteindraient 6 o/o du montant des dépenses nécessaires à leur établissement.

L'Etat prend à sa charge l'intégralité des dépenses de premier établissement, et devra même couvrir les insuffisances de recettes de l'exploitation pendant les longues années précédant le moment où la presque totalité des eaux sera souscrite.

Les quatre dixièmes du produit des taxes seront attribués aux syndicats chargés de l'exploitation des périmètres secondaires. Les six dixièmes restants,

ainsi que le produit des surtaxes d'élévation, seront attribués à l'Etat.

Les tarifs de la vente des eaux seront variables suivant la hauteur des terrains arrosés : ce sera en moyenne 70 francs le litre d'eau par seconde pour arrosage hebdomadaire.

Les dépenses sont évaluées à 65 millions au plus, savoir :

1° Usine génératrice.....	20 millions
Lignes électriques de transport d'énergie....	4 millions
2° Usines de pompage et canaux d'irrigation..	41 millions

Les dépenses d'entretien pourront s'élever à 540.000 francs, mais ces travaux s'effectueront progressivement et au fur et à mesure de la constitution des syndicats et du développement des irrigations. La somme totale des dépenses n'est pas très considérable, si on la compare à celle du projet Dumont révisé par M. Chambrelent qui atteignait 76 millions et devrait dépasser maintenant 95 millions

L'avant-projet concluait aussi : « En tenant compte des bénéfices résultant directement de l'arrosage on peut escompter la création progressive d'environ 10.000 à 12.000 hectares de prairies et 5.000 hectares de cultures maraîchères susceptibles, lorsqu'elles auront un plein développement, de donner un produit brut annuel d'environ 20 millions 1/2. Une partie seulement de cette richesse doit être imputée à l'arro-

sage qui ne serait rien sans le climat, sans la fertilité naturelle du sol et surtout sans le travail assidu de l'homme ; mais il n'en est pas moins vrai que la possibilité d'arroser est la condition nécessaire de ce développement d'activité et de richesse publique. »

L'originalité de ce projet consiste principalement dans l'emploi de la force hydro-électrique pour élever l'eau destinée aux irrigations : c'est là un nouveau débouché ouvert aux usines de houille blanche. Sans doute, l'industrie leur offre des emplois beaucoup plus rémunérateurs ; mais l'irrigation pourrait avoir lieu à des heures où l'on ne peut utiliser toute la force produite, où l'on a des résidus d'énergie qui, avons-nous dit, se vendent à bon compte. Déjà, semble-t-il, on se dirige dans cette voie, car les entreprises d'irrigation ont besoin d'être faites le plus économiquement possible.

Ce projet ne comporte pas l'irrigation des vignes. M. Carrier le faisait remarquer le 7 janvier 1910 à Montpellier en présence de MM. les ministres Ruau et Millerand : « On constate que l'excès de production du vin est plus nuisible au propriétaire que la production déficitaire. Or l'irrigation permet de doubler la production, il serait donc injuste de permettre à une partie du vignoble de ruiner l'autre partie dans laquelle l'irrigation ne serait pas possible. Il faut donc interdire l'emploi de l'eau de l'Etat pour arroser la vigne ; sans cela tous les propriétaires

feront de l'arrosage d'Aramon et tueront la viticulture. D'ailleurs la quantité d'eau fournie par le canal ne serait pas suffisante pour arroser les vignes. »

Quatrième Partie

CHAPITRE PREMIER

DERNIER ÉTAT DE LA QUESTION

Le 28 mars 1910, lors de la discussion au Sénat du budget de l'agriculture, le ministre indiquait qu'il venait de déposer (le 22 mars) deux projets devant faciliter les irrigations dans la région méridionale : le premier est relatif au barrage de Gréoux qui va entraîner une dépense de 12 millions dont la moitié est fournie par les départements des Bouches-du-Rhône et de Vaucluse ; ce barrage qui retiendra près de 100 millions de mètres cubes d'eau régularisera d'une façon plus satisfaisante les irrigations et même les développera dans une notable mesure.

Le deuxième projet vise l'irrigation des départements du Midi, le Gard et l'Hérault qui, nous l'avons vu, ont le plus souffert de la mévente des vins et

doivent être poussés dans la voie de la polyculture.
En voici l'économie :

L'article 1 déclare d'utilité publique les travaux dont les dispositions générales ont pu, dès à présent, être arrêtées après les enquêtes, c'est-à-dire les usines génératrices de force en Durance, aménageant la section comprise entre le confluent du Verdon et le pont de Pertuis, les dérivations projetées dans le Rhône à Comps et à Saint-Gilles, les canaux principaux, les usines élévatoires et les lignes de transport d'énergie principale.

L'article 2 donne les moyens de répondre aux vœux légitimes exprimés dans Vaucluse et les Bouches-du-Rhône et qui tendent à réserver à ces départements une partie de la force produite : cette force pourra être utilisée, en dehors des pompages afférents à l'irrigation de la basse plaine de la rive droite du Rhône, pour les besoins de toutes les entreprises agricoles d'intérêt collectif dans les départements du Gard, de l'Hérault, des Bouches-du-Rhône, de Vaucluse et même éventuellement à d'autres départements du littoral méditerranéen.

L'article 3 renvoie à des décrets la déclaration d'utilité publique du complément des travaux prévus à l'article 1.

L'article 4 consacre l'interdiction des souscriptions à l'arrosage, en vue de l'irrigation de la vigne, interdiction qui a été instamment réclamée aux enquêtes

et qui est indispensable pour hâter le développement de la polyculture.

L'article 5 stipule qu'il sera pourvu par une loi ultérieure aux dépenses nécessitées par les travaux prévus par la présente loi, ainsi qu'aux conditions de leur exécution, de leur exploitation et de leur entretien. Il prescrit également l'achèvement des études dans un délai de deux ans et autorise des dépenses jusqu'à concurrence de 300.000 francs pour faire face aux frais de ces études.

L'article 6 porte que la déclaration d'utilité publique sera considérée comme nulle et non avenue, si dans le délai de cinq ans après l'achèvement des études définitives, le projet prévu à l'article 5 n'a pas été soumis au Parlement. Enfin, l'article 6 renvoie à des règlements d'administration publique les mesures nécessaires à l'application de la loi qui ne pouvaient être définitivement arrêtées actuellement. C'est ainsi que devront être déterminées les conditions d'exécution des branches secondaires, les conditions de vente ou de fourniture de l'eau ou de l'énergie. On prendra pour base les données de l'avant-projet soumis aux enquêtes en les modifiant de façon à tenir compte des diverses observations présentées, notamment des demandes d'extension des arrosages auxquelles il a été donné satisfaction, ainsi que des résultats de l'enquête agronomique complémentaire à laquelle il doit être procédé.

En même temps, le ministre répondant à une question de M. Faure, déclarait qu'il entrait dans ses préoccupations de faire un programme d'ordre général méthodique, afin de doter successivement les diverses régions qui ont besoin des eaux d'arrosage. Il ajoutait qu'actuellement le canal d'irrigation entre dans une phase nouvelle : ce n'est plus au moyen de la gravité, par de longues têtes mortes très dispendieuses, que l'eau est amenée dans les régions à irriguer ; on utilise l'énergie électrique et on l'utilisera de plus en plus, pour élever l'eau destinée aux irrigations, aux points mêmes où l'on doit s'en servir.

Ce n'est pas sans quelque mélancolie que dans la deuxième séance du même jour M. M. Faure rappelait que plus de vingt-cinq ans s'étaient écoulés depuis le moment où M. Madier de Montjau faisait voter par la Chambre, en vue de l'exécution des canaux du Rhône, un projet de loi dont le Sénat ordonnait un peu plus tard l'étude ; un quart de siècle s'est écoulé et les populations attendent encore, espérant malgré tout qu'un jour viendra où un canal latéral, conçu au triple point de vue de la navigation, de l'irrigation et de la production de force électrique, sera constitué au grand profit de l'intérêt national ; toutes les Chambres de commerce de la région intéressée, ajoutait-il, sont favorables à cette grande œuvre d'utilité publique ; tous les conseils généraux ont pris des délibérations pour en réclamer l'exécution. Et

M. E. Millaud interrompant disait que, la veille même, la Commission des voies navigables que préside M. de Freycinet s'était occupée de la question et avait entendu le ministre des Travaux publics précisément à l'occasion du canal latéral du Rhône.

Ce que désirait surtout M. M. Faure, c'était savoir si le système d'irrigation adopté pour les basses plaines de la rive droite du fleuve et consistant en l'établissement d'usines hydro-électriques ne pourrait pas être étendu aux régions supérieures de la vallée rhodanienne, notamment aux départements de la Drôme, de l'Ardèche et de l'Isère; il faisait remarquer que c'est la Drôme qui, par la voix d'un des siens, Aristide Dumont, a donné le signal du mouvement d'opinion publique qui s'est produit dans tout le Midi, en faveur de l'utilisation agricole des eaux du Rhône et il trouvait injuste que les premiers fussent les derniers.

A cela, le ministre répondait que le dépôt du projet en question était un commencement et qu'il n'impliquait pas qu'à l'avenir, on ne dût pas chercher à donner satisfaction à d'autres départements; d'ailleurs la région qui intéresse M. M. Faure est déjà dotée de deux canaux d'irrigation importants, le canal de Pierrelatte et le canal de la Bourne.

Mais, après le ministre, un député M. Audiffred, est monté à la tribune pour revendiquer les droits de la

navigation : le Rhône, a-t-il dit, en résumé, débite en été 250 mètres cubes à la seconde et souvent la navigation est interrompue pendant quarante à cinquante jours. Prendre encore de l'eau au Rhône, c'est arrêter la navigation ; pour arroser, il faut d'abord faire le canal de navigation qui ne prendra que 15 mètres cubes à la seconde, le reste étant disponible pour l'irrigation indispensable à plusieurs départements dont on peut faire un jardin maraîcher et fruitier. Mais plus indispensable est encore le canal de navigation, pour relier Marseille avec l'Europe centrale, par la vallée du Rhône qui est la voie la plus courte entre l'Europe et l'Orient.

On le voit, cette revendication en faveur de la navigation qui tend à faire du lac de Constance le bassin central de l'Europe, comme Bâle serait la plaque tournante de ses chemins de fer, est on ne peut plus menaçante pour l'utilisation agricole ou électrique du Rhône ; en tout cas elle laisse prévoir de longues discussions au bout desquelles on n'entrevoit pas de solution nette.

CHAPITRE II

SOLUTION PROPOSÉE POUR L'AMÉNAGEMENT DU RHONE EN VUE DE LA FORCE MOTRICE ET DE L'IRRIGATION

L'historique de la question prouve péremptoirement que c'est l'agriculture qui depuis plus de trente ans, réclame pour les terrains de la région du sud-est voisine du Bas-Rhône, la construction des canaux dérivés du Rhône ; on en a même tant parlé qu'il semble qu'il s'agisse d'une légende datant d'une époque préhistorique ou d'un projet imaginé pour l'amusement des électeurs à chaque renouvellement de la Chambre des députés, car il ne paraît prendre corps et vie qu'à chacune des périodes électorales.

Si l'idée de créer parallèlement au Rhône un canal de navigation proprement dit est très ancienne, on voudra bien reconnaître que dans le dernier quart du xix^e siècle, cette idée a singulièrement profité du mouvement d'opinion venu du Midi et qui poussait à la création des *canaux d'irrigation*.

C'est Lyon, en particulier, dont le Rhône est la gloire, dont il semble être presque la propriété exclusive, dont on entend les hautaines revendications, dès qu'il est question d'y toucher, c'est Lyon qui après avoir pris au fleuve tout ce qu'on pouvait lui prendre en amont, veut maintenant l'utiliser en aval ; Lyon ne veut consentir à rien ou si l'on préfère, soulève toute sorte d'objections à l'utilisation du fleuve, tant qu'on aura pas consolidé la situation de la ville en la rattachant à la mer par un canal de navigation.

Or, nous avons montré combien il était difficile de donner satisfaction à ces desiderata ; tous les ingénieurs qui ont examiné cette éventualité, sous des formes variables, concluent que l'opération n'est pas impossible, ce que nous voulons bien admettre ; mais chacun d'eux est si bien démonstratif quand il s'agit de faire toucher du doigt les vices des projets opposés, que la lecture des divers documents laisse l'impression que toutes les critiques, toutes les objections sont fondées. N'y eût-il que l'exagération même de la dépense, il y aurait de quoi arrêter les plus entreprenants.

Nous savons bien que le prix de transport est moins élevé sur les canaux que sur les voies ferrées ; mais cet argument ne porte pas, car si l'Etat le voulait, rien ne serait plus facile pour lui que de réduire de moitié les tarifs des chemins de fer : il n'aurait qu'à ne pas tenir compte de l'intérêt et du capital engagé

comme il le fait pour les canaux dont il passe les dépenses par profits et pertes (1). Nous savons aussi que la navigation du Rhône n'a guère que l'utilité de mettre la Compagnie P.-L.-M. dans l'obligation, sinon de réduire ces tarifs, du moins de ne pas les relever ; mieux encore, nous avons vu que les directeurs de la navigation sont assez influents pour obtenir que la Compagnie P.-L.-M. n'abaisse pas ses tarifs au point où la navigation ne pourrait plus vivre.

Aussi allons-nous conclure dans un sens contraire à la construction du canal de navigation. Et ce faisant, nous n'aurons pas conclu à la suppression de la navigation du Rhône. Elle sera, demain, ce qu'elle est aujourd'hui ; elle continuera à rendre les mêmes services ; on ne facilitera pas sans doute la concurrence qu'elle fait aux chemins de fer ; en fait, on ne pourrait la faciliter qu'en lui abandonnant un certain nombre de millions prélevés sur l'ensemble des contribuables et nous n'avons pas entendu dire que les compagnies de navigation eussent offert de construire le canal à leurs frais ou simplement eussent fait des

1. Cet argument a été parfois contesté :

Ainsi M. Tavernier, citant l'office des transports en 1908, affirme que l'Etat a accordé pour la construction du réseau P.-L.-M., à fonds perdus, des subventions qui sont, en valeur absolue, plus élevées dans leur ensemble que celles allouées pour la construction du réseau navigable correspondant.

promesses de concours financier, alors que pour le canal de Jonage, par exemple, l'Etat n'a pas eu à faire l'avance d'un centime.

Enfin, un nouveau canal n'aura pas créé un nouveau trafic ; une différence de tarif pourra faire suivre à certaines marchandises la voie d'eau, mais la prospérité publique n'y gagnera rien ; la compagnie de navigation encaissera plus ou moins d'argent au détriment des chemins de fer et elle encaissera d'autant plus qu'on lui diminuera ses frais, tandis qu'elle maintiendra ses tarifs. Il faudrait, pour être vraiment utile, que le canal établît des tarifs tellement bas qu'ils provoquent une augmentation sérieuse du trafic, ce qui n'est pas à prévoir.

Notre proposition est donc celle-ci :

- 1° Pas de canal de navigation sur le Rhône ;
- 2° Des canaux de dérivation (modèle Jonage) en vue de la production de la force motrice à distribuer ;
- 3° Des usines élévatoires des eaux d'irrigation, actionnées par la force motrice venant du Rhône lui-même.

Si donc nous ne tenons pas compte des doléances de la navigation, nous entrons dans les vues des agriculteurs voulant détourner sur leurs terres les eaux fertilisantes qui vont se jeter en pure perte à la mer et dans les vues des industriels entre les mains desquels nous mettons l'énergie qui est en puissance dans les eaux et que les découvertes scientifiques de ces dernières

années ont fait jaillir du fleuve comme un élément nouveau capable de transformer la face du monde, puisque éternel comme lui, il va faire la richesse des régions les plus pauvres en houille noire.

Mais, soit pour retirer de l'eau la force motrice, soit pour féconder les campagnes, il n'est pas nécessaire de recourir au moyen dispendieux qui consiste à faire couler un autre fleuve mieux réglementé et plus élevé, suspendu aux contreforts des montagnes, sur des œuvres d'art au-dessus des vallées, à côté du fleuve capricieux, au régime torrentiel, tel que l'a établi la nature dans l'instabilité de son lit ; il n'est pas nécessaire que l'eau vienne de loin pour se changer en force ou pour verser sur les champs ses éléments chimiques et ses dépôts.

Sans entrer dans des détails techniques qui nous sont étrangers, nous pouvons bien conclure de ce qui a été fait, à ce qui peut être fait, lorsque les circonstances diverses sont analogues, lorsque d'autre part l'une des solutions que nous préconisons est précisément celle qui est proposée aux Chambres par le Gouvernement, sur l'avis de la Commission de l'hydraulique et des améliorations agricoles.

Et d'abord, en ce qui concerne la force motrice, pourquoi ne pas suivre l'exemple qui nous est donné à Jonage ?

Nous avons insisté à dessein sur la création de ce

canal, sur l'élégante initiative du syndicat lyonnais, sur la rapidité des études et de l'exécution, sur l'ingénieux moyen de la concession à la veille d'être consacré par le législateur, sur sa longueur réduite à 20 kilomètres, sur sa prospérité actuelle ; il est vrai que cette prospérité est due en grande partie au vaste débouché de l'agglomération lyonnaise.

Mais, n'y a-t-il pas, au-dessous de Lyon, des villes importantes, qui seraient enchantées de voir à leurs portes des usines semblables à celle de Cusset et d'utiliser leur force par les mille moyens que nous savons ? Nous avons, au sujet du canal de Jonage et de l'appoint qu'il apportait à la fabrique lyonnaise vis-à-vis des villes industrielles de la région, rappelé les doléances et réclamations de Vienne. Or, Vienne comme Valence, comme Montélimar, comme Avignon, pour ne citer que les villes les plus importantes que baigne le fleuve, aura la possibilité de répéter l'expérience de Lyon. Un canal de moins de 20 kilomètres en amont suffira, à l'endroit où la pente sera le plus favorable, car il n'est pas indispensable que l'usine soit établie dans la ville même, la question de transport étant insignifiante.

Remarquons aussi que les dérivations industrielles ne sont pas soumises, comme les biefs successifs d'un canal de navigation, à la sujétion de la continuité. Un avantage de cette solution, c'est que les travaux

ne se commandent pas, ne dépendent nullement les uns des autres. Si la ville de Vienne est plus pressée que la ville de Valence la pente (au-dessous de Valence est de 0, 70 comme à Jonage), elle s'organise la première. De toute façon, si les riverains ne sollicitent que la construction de quatre, cinq ou six canaux particuliers, pour le moment, le Rhône ne sera canalisé que sur une étendue de 50 à 100 kilomètres et encore sera-t-on libre d'éviter la construction du canal de dérivation sur la partie du fleuve où les travaux seraient, à raison de telle ou telle considération particulière, trop difficiles ou dispendieux.

Les pentes réelles des divers tronçons du Rhône varient dans des limites étendues au-dessus ou au-dessous de la pente moyenne générale ; leur valeur industrielle est donc fort inégale. Il ne faut pas oublier que la longueur et par suite le coût d'une dérivation permettant de créer une chute de hauteur donnée varient en raison inverse de la pente du cours d'eau, défalcation faite de la pente de la dérivation elle-même, comme le fait observer M. Tavernier.

En un mot, le canal ne sera que là où il devra véritablement produire un effet utile. Comme, d'autre part, l'eau n'est prise au Rhône que pour lui être rendue quelques kilomètres plus bas, la situation de la navigation ne s'en trouvera pas aggravée. Si nous insistons sur ce point, c'est que la situation ne s'est

pas améliorée depuis les travaux exécutés en vertu du programme de 1878. Le Rhône est resté, malgré tout, un fleuve magnifique à qui il ne manque qu'une chose, ce sont des bateaux. Et l'on a pu dire avec quelque exagération sans doute : « Dès la moindre crue d'un peu d'importance les eaux débordent dans les terres riveraines en commettant des dégâts par suite du grand courant et un arrêt de la navigation se produit. Lorsque les eaux baissent, comme la déclivité est très grande, elles s'écoulent à la mer avec une très grande rapidité et produisent un autre arrêt par suite du manque d'eau » (1).

Voilà à quel résultat ont abouti les millions jetés dans le Rhône en vue de l'endiguer, de le régulariser. La création d'un canal latéral entraînerait-elle une amélioration appréciable ? Il est bien difficile de le dire, tandis qu'il n'est pas utopique de croire qu'on pourra, entre Lyon et Arles, réaliser un certain nombre de dérivations analogues à celle de Jonage, dans des conditions moins favorables sans doute, mais avec l'aide de subventions combinées de l'Etat, des départements et des corps constitués locaux (2).

1. Lettre du 4 juin 1901 de MM. Lempereur, Lamouroux et Cie de Cette.

2. C'est ainsi, ou à peu près, que s'exprimait M. Tavernier, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de l'office des transports des Chambres de commerce du sud-est dans une note de l'office du 30 juillet 1900.

Ajoutons cette considération que la force motrice ainsi produite, indépendamment des usages variés qui la solliciteront servira, aux machines élévatoires qui donneront les eaux d'irrigation (1).

Et ainsi, nous arrivons au troisième côté de la question. C'est le Rhône lui-même qui élèvera les eaux par ses forces motrices, supprimant ainsi les longues et coûteuses *têtes mortes* du projet Dumont. Plus encore : l'élévation se fera directement au point le plus utile, le plus avantageux pour l'irrigation et exactement à la hauteur qui sera reconnue nécessaire pour chaque cas particulier.

Ici du moins, avons-nous l'avantage de nous mouvoir sur un terrain plus solide : l'idée avancée est celle des plus hautes compétences, c'est celle qui vient de revêtir ces derniers temps la forme d'un projet de loi. Nous visons le projet de loi portant déclaration d'utilité publique des travaux d'irrigation des basses plaines de la rive droite du Rhône et de l'établissement, en Duranc, d'usines hydro-électriques, en vue du fonctionnement de ces irrigations et des entreprises d'hydraulique agricole de la région

1. On a souvent fait remarquer combien la machine à vapeur est défectueuse en utilisant seulement un dixième de la chaleur développée, laquelle se perd encore en partie du foyer à la chaudière, de la chaudière au moteur.

méditerranéenne, projet que nous avons analysé dans le chapitre précédent.

Les basses plaines de la rive droite du Rhône, cela ne vise et ne comprend dans le projet que la majeure partie de l'arrondissement de Nîmes et de l'arrondissement de Montpellier. Mais on a considéré que si pour avoir l'eau nécessaire à Nîmes et à Montpellier, pour la culture rémunératrice des primeurs par exemple, il fallait attendre la fin des conflits entre la navigation, l'industrie et l'agriculture, l'attente serait vraiment trop longue. Au lieu de cela, il est possible de réaliser une économie énorme dans les travaux, en suivant les principes qu'un Nimois M. Hérisson avait préconisés. M. Hérisson avait, en effet, placé le lit du canal principal de Tarascon à Cette dans la plaine même et utilisait les chutes à surélever mécaniquement l'eau nécessaire à des irrigations latérales d'un niveau plus élevé.

Le projet de loi prévoit une force plus immédiatement certaine en la demandant à la Durance. On avait songé d'abord à s'adresser à l'une des usines de distribution d'énergie établies dans la région, mais ces usines ont déjà des débouchés qu'elles ne peuvent satisfaire. Et comme il existe sur la basse Durance un certain nombre de points non encore concédés sur lesquels on peut capter la force motrice, on a décidé d'aménager une usine hydro-électrique entre Mirabeau et Pertuis, c'est-à-dire en amont des prises

d'eau d'arrosage actuelles. Mieux encore, on peut utiliser, pour les pompages, l'énergie d'installations hydro-électriques tirant leur principal revenu d'emplois rémunérateurs mais intermittents. De toute façon, l'énergie sera transportée sous forme de courant alternatif à haute tension, jusqu'aux usines de pompage à une distance d'une centaine de kilomètres pour être utilisée à actionner les pompes centrifuges qui puiseront l'eau au Rhône et la refouleront dans les canaux d'irrigation.

Le rapporteur, à la Chambre des députés, du budget de l'agriculture, M. Noullens affirme que les études sont dès maintenant entrées dans la période active, que l'on exécute les opérations de nivellement nécessaires pour arrêter le tracé définitif des canaux principaux qui conduiront vers Nîmes et Montpellier l'eau puisée dans le Rhône à Saint-Gilles et à Comps, que l'on étudie en même temps les projets relatifs aux usines élévatoires et à la fourniture du matériel électro-mécanique et qu'enfin le service des améliorations agricoles s'occupe de la fixation définitive du périmètre à irriguer.

Voilà semble-t-il, une sérieuse entrée en matière, et presque un commencement d'exécution, depuis le projet de loi déposé le 22 mars 1910. Nous sommes loin des projets gigantesques dont la lueur brillante, mais éphémère a sillonné pendant plus de trente ans la vallée du Rhône ; mais à vouloir faire grand, ne

court-on pas le risque de ne rien faire du tout ? Et, en vérité, toutes ces conceptions ne renfermaient-elles pas une large part d'utopie.

Quoi qu'il en soit, voici un projet plus modeste, moins coûteux, mais qui, pour nous, se présente avec tous les éléments d'une réalisation possible, nous dirons même incontestable. Il ne faut plus, pour arroser les basses plaines du Gard et de l'Hérault, aller prendre l'eau au Rhône à 150 ou 200 kilomètres en amont, on la prend au Rhône à quelques mètres du point où commencera l'irrigation. Il faut l'élever de quelques mètres : mais sur l'un des affluents du Rhône, la Durance, il y a une force latente qui ne demande qu'à être utilisée, une force dont on ne pouvait se servir à distance, il y a quelques années et qui, aujourd'hui, obéit sans peine à l'ingénieur.

Les frais de premier établissement sont réduits dans une très forte proportion, les frais d'entretien insignifiants. La solution est donc trouvée pour l'irrigation.

Une observation qui a bien son importance est celle-ci. Le Rhône, nous entendons le Rhône à partir de Lyon, a été placé par la nature dans des conditions tout à fait exceptionnelles. Tandis que la Durance qu'on appelle à l'aide du Rhône dans le projet du gouvernement, a un débit très variable, le Rhône qui certes n'est pas toujours égal à lui-même, puise

à des sources qui ne s'alimentent pas de la même façon, ni aux mêmes époques. La majeure partie de ses eaux descend des plus hauts glaciers de Suisse et de France, pendant les mois d'été, c'est-à-dire au moment de la fonte des neiges ; mais pendant l'hiver, alors que les glaciers attirent, à leur masse solide l'eau des nuages et n'en laissent échapper qu'une faible partie, voilà que les affluents de l'est, la Saône en particulier, apportent la contribution énorme des eaux de pluie qui sont déversées sur leur vaste bassin ; en sorte que soit par le Rhône proprement dit, soit par la Saône, le tronc du fleuve est toujours alimenté et pourra à toute époque fournir l'eau nécessaire à l'irrigation et à la force motrice.

On peut, à juste titre, reprocher aux anciens riverains de n'avoir pas tiré du voisinage du Rhône tout le parti possible, mais les riverains du ^{xx}e siècle commettraient une négligence autrement coupable, s'ils n'utilisaient pas ce monopole naturel, les mains pleines aujourd'hui d'instruments inconnus la veille. Un jour viendra certainement où l'homme se sentant à l'étroit sur son domaine terrestre, ira demander aux vagues de la mer, au flux de l'Océan, la force qui résulte de l'attraction simultanée du soleil et de la lune sur la surface liquide ; mais en attendant d'avoir soumis la mer jusque-là indomptée, il domestiquera de plus en plus les fleuves et les rivières, et

les riverains immédiats ne seront pas les seuls à voir la végétation couvrir d'une parure luxuriante les déserts d'autrefois ; d'autres moins favorisés de la nature, ne tarderont pas à recueillir chez eux la source de vie, l'eau fécondante et la force disciplinée, dussent-elles, avant d'arriver à destination, avoir parcouru des centaines de kilomètres.

Vu : le Président de la thèse
GIDE

Vu : le Doyen
CAUWÈS

Vu, et permis d'imprimer,
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris.
L. LIARD

BIBLIOGRAPHIE

- Armand*. — Amélioration de la navigabilité du Rhône. Congrès de Clermont-Ferrand, 1908. Association française pour l'avancement des Sciences.
- Avant-projet de canal de Navigation latéral du Rhône. Rapport, Lyon, 1907.
- Aymard* (M.). — Etude sur les irrigations de la Metidja et les cours d'eau de l'Atlas. Annales des Ponts et Chaussées, 1853.
- Irrigations du midi de l'Espagne. Paris, 1864.
- Barlatier du Mas*. — Rapport présenté au nom de la Commission interministérielle de l'aménagement du Rhône. Paris, 1901.
- Barois* (J.). — L'irrigation en Egypte. Extrait du Bulletin de la Direction de l'hydraulique agricole, 1887.
- Barral*. — Les irrigations de Vaucluse. Ministère de l'Agriculture.
- Les irrigations des Bouches-du-Rhône.
- Barthou et Caillaux*. — Projet de loi sur les usines hydrauliques établies sur les cours d'eaux et canaux du domaine public. Chambre des députés, 1908, n° 1941.
- Baudin et Millerand*. — Proposition de loi en vue des usines hydrauliques. Chambre des députés, 1909, n° 131.
- Baudin* (P.). — Le problème du Rhône.
- Bertauld* (E.). — Trop de millions à l'eau. Paris, 1901.
- Blasco-Ibanez*. — La Barraca. Madrid, 1899.
- Blondel* (A.). — Transport d'énergie du Rhône à Paris de MM. Blondel, Harlé et Mahl. Congrès de Clermont-Ferrand, 1908.

- Blondel (A.), Harley et Malh.* — Projet de transport d'énergie électrique du Rhône à Paris. Sceaux.
- Brunhes (J.).* — L'irrigation dans la « Région aride » des Etats-Unis. Annales de Géographie 1894-1895.
- L'irrigation, ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la péninsule Ibérique et dans l'Afrique du Nord. Paris, 1902.
- Berges.* — La houille blanche.
- Brosse (R. de la).* — Aménagement de l'énergie du Haut-Rhône en vue de l'alimentation de Paris.
- Bouctot.* — Rapport sur les propositions de loi sur les usines hydrauliques. Chambre des députés, session extraordinaire, 1903. n° 1222.
- Canal d'irrigation du Rhône. Documents officiels, 1875.
- Chambaud de la Bruyère.* — L'aménagement du Rhône. Lyon, 1901.
- Conférence sur le canal latéral au Rhône, 1909, Chambre de Commerce de Marseille.
- Chambrelenl.* — Projet, 1881.
- Chevalier (A.).* — La question du canal latéral au Rhône., Rapport, 1909, Chambre de Commerce de Cette.
- Coignet (J.).* — Projet de canal latéral au Rhône. Rapport, 1909, Chambre de Commerce de Lyon.
- Colson (C.).* — Revue des questions de transport. Revue politique et parlementaire, 1901.
- Congrès de la Houille Blanche. Grenoble, 1902.
- Denèfle.* — Mémoire pour la demande en concession d'un canal de navigation latéral au Rhône. Paris, 1900.
- Ducrocq.* — Cours de Droit administratif.
- Dumont.* — Projets de canaux dérivés du Rhône, 1874 et 1877.
- Fabre.* — Canal latéral au Rhône. Rapport, Chambre de Commerce de la Drôme.
- Frécon.* — La navigation du Rhône. Lyon, 1907.
- Le canal latéral au Rhône s'impose-t-il ? publié par la Société d'Agriculture, Sciences et Industries de Lyon, 1908.
- Gendarme de Berotte et Comte.* — Service des irrigations du département de Vaucluse.

- Germond de Lavigne* (A.). — Itinéraire descriptif historique et artistique de l'Espagne et du Portugal. Paris.
- Gide* (C.). — Cours d'Economie politique.
- Graux et Guyot*. — Rapports à la Chambre et au Sénat sur le canal de Jonaye. 1893.
- Guyot* (Yves). — Cinq cent millions à l'eau. Le repêchage des 500 millions à l'eau. Gaspillages régressifs et dépenses nécessaires. Paris, 1902-1903.
- Jaubert de Passa*. — Voyage en Espagne. Paris, 1829.
- Joanne* (Paul). — Dictionnaire géographique et adm. de la France.
- Leger*. — Les canaux dérivés du Rhône ; solution morcelée et progressive, 1892.
- Le Mée*. — Rapport sur l'avant-projet Denèfle. Chambre de Commerce de Marseille, 1900.
- Lenthéric* (Ch.). — Le Rhône. Paris, 1892.
- La Région du Bas-Rhône.
- Leroy-Beaulieu* (P.). — La situation du Midi et la crise viticole. L'Economiste français, 25 mai 1907.
- Le Vallois*. — Le canal latéral au Rhône (élévateurs à bateaux sur plans inclinés). Congrès de Clermont-Ferrand, 1908.
- Nadault de Buffon*. — Des canaux d'arrosage de l'Italie septentrionale dans leurs rapports avec ceux du midi de la France. Paris, 1843.
- Des submersions fertilisantes comprenant les travaux de colmatage, limonage et irrigations d'hiver.
- Noulens*. — Rapport. Budget de l'Agriculture, 1910.
- Office des transports. Note sur l'aménagement du Rhône. Cham. de com. du sud-est.
- Pavin de Lafarge*. — Les canaux du Rhône en 1900. Cham. de com. d'Aubenas.
- Pech* (L.). — Lyon port de mer. Annecy, 1895.
- Perre* (J. et A.). — L'aménagement du Rhône au point de vue agricole, industriel et commercial. Projet présenté par MM J. et A. Perre et Consorts.
- Reclus* (Elisée). — Géographie universelle. La France, Paris, 1876.
- Richard* (M.). — Les canaux du Rhône. Nîmes, 1907.

Ronna (A.). — Irrigations. Paris, 1890.

Savary. — Rapport au Sénat en 1910.

Souleyre. — L'aménagement industriel du Rhône. Revue scientifique, 16, 23, 30 avril 1898.

Tavernier (René). — Les forces hydrauliques des Alpes. Rapport de mission. Annales des Ponts et Chaussées, 1900.

Varigny (C. de). — Les environs d'Alger. Le Temps, 20 fév. 1896.

Villeneuve (de). — Statistique des Bouches-du-Rhône.

Wilhelm (Ivan). — La Durance, Gap, 1909.



TABLE DES MATIÈRES

	Pages
CHAPITRE PRÉLIMINAIRE	5
I. — Le Rhône.....	5
II. — Critique de la Navigation.....	14
III. — Les digues du Rhône.....	26
PREMIÈRE PARTIE	
CHAPITRE PREMIER. — La force motrice.....	31
CHAPITRE II. — La législation nouvelle des grands cours d'eau.....	40
CHAPITRE III. — Le canal de Jonage.....	63
CHAPITRE IV. — Le barrage de Génissiat.....	72
CHAPITRE V. — De Lyon à la mer.....	85
CHAPITRE VI. — La Durance.....	90
DEUXIÈME PARTIE	
CHAPITRE PREMIER. — Les irrigations.....	95
CHAPITRE II. — En Espagne, en Italie, etc.....	103
CHAPITRE III. — En France : 1 ^o Vaucluse ; 2 ^o Bouches-du- Rhône ; 3 ^o la Crau ; 4 ^o la Camargue.....	126
CHAPITRE IV. — Canaux : 1 ^o Capette ; 2 ^o la Bourne ; 3 ^o Pier- relatte.....	154
CHAPITRE V. — La viticulture.....	163
TROISIÈME PARTIE	
CHAPITRE PREMIER. — Le premier projet ; Dumont, Cham- brelent, Léger.....	177
CHAPITRE II. — Autres projets : Pavin de Lafarge, Pech, Souleyre, Perre, Denêfle.....	199
CHAPITRE III. — Derniers projets : Hérisson, Armand, L. Vallois, Chambaud de la Bruyère et Tavernier....	216
Reinaud	17

QUATRIÈME PARTIE.

CHAPITRE PREMIER. — Dernier état de la question.....	229
CHAPITRE II. — Solution proposée pour l'aménagement du Rhône en vue de la force motrice et de l'irriga- tion.....	235

